THE UNIVERSITY
OF ILLINOIS
LIBRARY

590.5
AN
~~v.196~~
ser.10, v.6

NATURAL ACES LIBRARY
HISTORY
BIOLOGY

Return this book on or before the
Latest Date stamped below.

University of Illinois Library

FEB 18 1958

MAR 5 1958

MAR 24 1958

L161—H41

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

DIXIEME SÉRIE

ZOOLOGIE

CORBEIL. — IMPRIMERIE CRÉTÉ.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

ZOOLOGIE

COMPRENANT

L'ANATOMIE, LA PHYSIOLOGIE, LA CLASSIFICATION
ET L'HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE

M. E.-L. BOUVIER

DIXIÈME SÉRIE

TOME VI

PARIS
MASSON ET Cie, ÉDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, Boulevard Saint-Germain

1923

Tous droits de traduction et de reproduction
réservés pour tous pays.

590.5
AN

ACES LIBRARY

NOUVELLE ÉTUDE
SUR LES PERLES NATURELLES
ET
SUR LES PERLES DE CULTURE

Par Louis BOUTAN

Professeur a la Faculté des Sciences de Bordeaux
Directeur de la Station biologique d'Arcachon

INTRODUCTION

L'Homme exploite, presque partout, le domaine maritime comme les trapeurs exploitent les forêts canadiennes pour se procurer du gibier, sans autres soucis que de récolter et de tuer le plus de bêtes sauvages possible.

Malgré ses engins de pêche de plus en plus perfectionnés et ses chalutiers à vapeur, le civilisé reste encore le chasseur primitif, au contact de ces vastes étendues de la mer. Ce n'est que tout à fait exceptionnellement qu'il franchit le stade pasteur, en créant des parcs à Huîtres ou à Moules et des réservoirs à Poissons de mer, comme, par exemple, à Arcachon. Le parcage des Huîtres l'a conduit, cependant, à quelques timides tentatives de culture.

Si l'on doit considérer, en effet, comme un acte de pasteur la récolte du naissain des Huîtres sauvages à l'aide de collecteurs et sa répartition sur des emplacements choisis, il y a nettement un essai de culture, dans le cas, par exemple, des Huîtres de Marennes, où, grâce au choix d'un terrain approprié, l'Homme modifie certaines qualités de l'animal en vue d'un but déterminé.

551628

Quoi qu'il en soit, la culture dans le domaine maritime est encore l'exception, et toute nouvelle tentative dans cette voie offre à la fois un grand intérêt scientifique et pratique.

C'est ainsi que s'explique la curiosité provoquée par la question de la culture des perles fines.

Les perles fines ont été recherchées, depuis la plus haute antiquité, comme une précieuse parure.

A l'aurore des temps historiques, les Grecs connaissaient les perles du Golfe Persique et de la Côte d'Arabie, qui leur arrivaient par l'intermédiaire des Phéniciens. Les jeunes filles riches d'Athènes en portaient aux deux oreilles, comme le font les dames de l'époque actuelle, et les jeunes gens n'en ornaient que leur oreille droite, selon une coutume qu'ils avaient vraisemblablement empruntée aux Perses.

Les Romains ont été, aussi, des amateurs de belles perles fines, surtout après leurs conquêtes en Orient : Pline raconte que Lollia Paulina, dont l'aïeul Lollius avait scandaleusement pressuré les provinces orientales, *se fit voir aux flambeaux avec une parure de 40 millions de sesterces, composée de superbes perles fines.*

Il s'agit, évidemment, dans cette citation, de perles fines d'origine marine. Les Romains ont connu, cependant, les perles fines d'eau douce, et Suétone prétend, dans la vie de Jules César, que l'un des buts que se proposait le conquérant, en essayant d'établir sa domination sur la Grande-Bretagne, était de se procurer des perles d'eau douce, dont il fit orner la cuirasse de la *Venus genitrix*, lors de son retour triomphal à Rome.

Le goût des perles, pendant la période du moyen âge, ne pénétra qu'assez tard en France. La première mention en est faite dans les édits somptuaires de Philippe le Bel. Les perles fines ne commencèrent à se répandre que trois siècles plus tard, sous le règne d'Henri II. Les relations avec l'Orient étaient rares, et il semble qu'on utilisait alors, beaucoup plus qu'on ne le fait de nos jours, les perles d'eau douce.

C'est l'époque où les ducs de Lorraine faisaient garder jalousement la pêche dans la Vologne, cette petite rivière des

Vosges, où vivait en abondance la *Margaritana margaritifera*, la fameuse Mulette perlière. Un pêcheur en titre, placé sous la surveillance des officiers du duc, était chargé de la récolte qui s'effectuait, seulement, en juin, juillet et août.

On sait que la femme du duc Léopold Ier possédait un collier et des pendants d'oreille en perles de la Vologne, qui était cité comme une merveille.

Ces perles d'eau douce, que l'Écosse fournissait en abondance, ont conservé longtemps leur vogue. Lorsque l'impératrice Joséphine vint à Plombières, on lui offrit des perles vosgiennes, et elle fut si charmée de leur éclat qu'elle fit faire un essai d'acclimatation à la Malmaison, où les Mulettes, à son grand étonnement, ne purent se multiplier.

On comprend facilement cet échec, maintenant que l'on connaît mieux le mode de reproduction des *Unio* et la présence dans leur cycle évolutif de la larve *Glochidium*, parasite des Poissons.

De nos jours, le luxe des perles fines d'Orient s'est beaucoup répandu et s'est démocratisé. Les perles d'eau douce sont reléguées au second plan, et l'exploitation des gisements marins s'est étendue sur toutes les parties du monde. Aux antiques gisements du Golfe Persique, de la mer Rouge et de Ceylan, se sont ajoutés ceux du Nouveau Monde, dans la mer des Antilles, où l'une des îles Sous-le-Vent s'appelle *Margarita*, sur le littoral du Pacifique, au Pérou, en Colombie, à Panama, au Mexique, le long du golfe de Californie.

D'autre part, les pêcheries océaniennes deviennent prospères : pêcheries australiennes de l'Est, îles Sandwich, Nouvelle-Guinée, etc.

La France possède, aux îles Gambier et surtout à Tahiti et aux îles Tuamotu, d'immenses pêcheries, mal organisées, qui ne produisent plus qu'exceptionnellement de grosses perles. Le temps n'est plus où, dit-on, la reine Pomaré se servait de grosses perles comme de billes pour se distraire !

Tous ces gisements sont, plus ou moins, dans le voisinage de l'équateur, dans les régions chaudes de la terre.

Cependant il existe d'importantes pêcheries au Japon, sur lesquelles nous aurons plusieurs fois l'occasion de revenir,

dans le cours de ce travail, et le professeur Gruvel signalait, récemment, des lieux de pêches intéressants dans le voisinage immédiat de Madagascar.

J'ai insisté à dessein sur l'importance considérable des perles fines dans le commerce mondial. Cette importance n'a, d'ailleurs, fait que s'accroître, pendant la guerre et depuis la guerre. Les perles ont pris une valeur considérable, non seulement comme objet de parure, mais aussi comme objet de placement, représentatif d'une grosse richesse sous un faible volume.

Or, la perle était restée, jusqu'à ces dernières années, un produit sauvage, un produit naturel de Mollusques marins ou d'eau douce.

On avait réussi, il est vrai, à fabriquer industriellement des imitations plus ou moins grossières ; mais il était toujours facile pour un expert de les reconnaître pour des perles artificielles. On avait également tenté, par un artifice, de provoquer la formation de perles, soit sur des Mollusques marins, soit sur des Mollusques d'eau douce ; mais ces tentatives, quoiqu'elles remontent très loin, n'avaient donné que des résultats fragmentaires.

On n'avait pu obtenir, jusqu'ici, que des perles incomplètes, des demi-perles adhérentes à la coquille, *faciles à distinguer des perles naturelles complètes*. Il semblait que la culture de la perle se heurtait à des difficultés infranchissables et que le seul espoir pour augmenter la quantité de ce produit précieux reposait seulement sur un meilleur aménagement des bancs d'Huîtres perlières et sur la multiplication des sujets producteurs.

L'état de la question a changé maintenant.

Un patient Japonais, un grand cultivateur, M. Mikimoto, qui possède dans la baie d'Ago une exploitation de la Méléagrine du Japon, s'est, pendant vingt-cinq ans, consacré à la question de la culture de la perle fine et a finalement réussi à provoquer la formation des perles complètes de culture dans le corps du Mollusque perlier.

Il a transformé sa pêcherie non seulement en un parc bien

aménagé pour la multiplication des Méléagrines, mais aussi en une *ferme sous-marine*, où il cultive la perle...

Ainsi donc, il existe maintenant une culture sous-marine, portant sur un des objets les plus précieux que l'on connaisse.

On comprend l'émoi des joailliers et des négociants en perles, lorsque ces perles complètes de culture japonaise ont fait leur apparition sur le marché. On en trouvera l'écho dans toutes les publications périodiques de l'année dernière et de l'année courante.

Ce que l'on comprend moins, c'est l'attitude maladroite prise par certains experts qui, au lieu de regarder la vérité en face et d'essayer de se rendre compte de ses conséquences futures, ont déclaré, *a-priori*, que l'on avait affaire à des perles fausses et ont jeté ainsi le trouble dans l'esprit du public et des détenteurs de perles fines en leur laissant supposer que des *perles fausses* pouvaient être mélangées avec des véritables perles fines sans que personne, sauf certains experts, exceptionnellement bien doués, fût capable de les reconnaître.

Cette attitude maladroite, que je ne puis mieux comparer qu'à celle de l'Autruche cachant la tête sous son aile pour éviter d'y voir clair, se trouve admirablement synthétisée dans un article paru récemment dans un de nos journaux quotidiens (1).

Le journal *le Matin* (2) ayant proposé, dans une série d'articles, d'instituer une expérience scientifique contradictoire pour voir *si l'on peut oui ou non distinguer les perles naturelles des perles cultivées*, voici ce que répond M. Maurice de Valeffe à cette suggestion. Je cite, *in extenso*, deux extraits de son *Billet de midi*, intitulé *Perles japonaises* (42).

« Les savants français sont légendaires pour leur désintéressement des questions mercantiles. Curie et Berthelot, allemands, eussent réalisé des fortunes. L'inventeur du radium est mort sans le sou, et Berthelot a laissé un mal-

(1) Maurice de Valeffe, *Paris-Midi*, 1er juillet 1922.
(2) Jean d'Orsay, *le Matin*, 26 juin et 30 juin 1922.

heureux million, la millième partie de ce que ses découvertes ont fait gagner aux chimistes allemands.

« Tout de même, *il ne faudrait pas que cet idéalisme allât jusqu'à la bêtise.* N'est-ce pas le cas de ces honorables professeurs du Muséum d'Histoire naturelle, pris d'un délire de joie parce qu'un Japonais aurait trouvé le moyen d'inonder le monde de perles provoquées artificiellement dans le corps de l'Huître?

« Notez que le commerce des perles est centralisé à Paris, que l'avilissement subit de la perle ruinerait nos joailliers de la rue de la Paix, arrêterait un mouvement d'affaires de plus d'un milliard et ferait subir à notre pays la perte sèche d'un capital qui, répandu dans des milliers d'écrins, représente une précieuse valeur d'échange international et compense un peu la fuite de notre stock d'or d'avant-guerre.

« Car, quand notre confrère *le Matin* calcule que la perle cultivée sur une grande échelle constituerait pour nos colonies polynésiennes, qui exploitent déjà la nacre, « une source nonpareille de prodigieuses richesses, » il oublie que la perle, multipliable à volonté, perdrait son prestige d'objet rare. Supposons l'or ou le platine aussi communs que le plomb ou le fer, l'industrie continuerait à les employer pour leurs qualités intrinsèques, mais de combien tomberait leur valeur? De même, la perle, devenue aussi commune que la nacre, continuerait à orienter joliment le velouté d'une chair de femme, mais son prix tomberait au prix juste de sa culture, c'est-à-dire, quelque élevés que soient les frais de celle-ci, à un tarif qui ruinerait les possesseurs actuels. »

Plus loin, l'auteur ajoute :

« Le professeur Joubin, de l'Académie des Sciences, malacologue du Muséum, organise une petite fête où les *professeurs essaieront de faire prendre à nos joailliers des perles japonaises pour des perles naturelles.* Après quoi, si nos joailliers s'y trompent, la science illuminera. On n'est pas plus candide ! »

Et il termine ainsi :

« Mais, pour une fois que la science française s'avise d'aider (?) à notre commerce, elle joue de malheur. »

Ce factum dénote un état d'esprit particulier et vraiment curieux. Je crois qu'on peut le résumer ainsi : *La vérité pourrait nuire à notre commerce, donc les savants doivent étouffer la vérité pour se montrer bons patriotes.*

J'avoue que je préfère l'épithète de candide que l'auteur de l'article attribue à nos savants à celle de cynique que méritent de pareilles suggestions.

Sans s'en douter, c'est l'auteur qui se montre *candidement cynique*, en croyant qu'au siècle où nous sommes, on peut nier l'évidence et étouffer la vérité.

Je ne puis donc que constater l'importance et l'utilité de l'expérience proposée par le journal *le Matin*, lorsque M. Jean d'Orsay écrit :

« Une question préalable et essentielle se pose : les perles cultivées complètes ont-elles véritablement le même éclat, le même orient, le même lustre que les perles naturelles ? Sont-elles vraiment indiscernables de celles-ci en ce qui constitue leur beauté et leur valeur ?

« A ces questions, nous l'avons dit, les éminents naturalistes que sont les professeurs Boutan et Lyster Jameson répondent nettement *oui*. Un certain nombre de joailliers sont de leur avis. Mais, par contre, le plus grand nombre des joailliers et des marchands de perles sont d'un avis contraire et déclarent et ont même imprimé qu'un expert peut reconnaître au premier coup d'œil une perle fine naturelle d'une perle cultivée.

« Dans le dessein d'élucider cette question si importante à tous égards, *le Matin* a décidé d'instituer une expérience scientifiquement contrôlée, et à laquelle les deux parties en présence prendront part dans des conditions excluant toute contestation. Cette expérience consistera en ceci : un jury, dans lequel se trouveront des naturalistes spécialistes des questions perlières et des joailliers représentant les deux opinions en présence et que nous demanderons aux Chambres syndicales intéressées de désigner, présentera à un ou plusieurs experts, désignés par ceux qui croient à la possibilité de discerner les perles naturelles des perles cultivées, un ou plusieurs lots de perles où des perles cultivées auront été

mêlées à des perles naturelles. Les experts devront, par quelque procédé qu'ils voudront, et sous la seule réserve de laisser intactes ces perles et de ne pas les détruire, reconnaître les premières (qui auront été au préalable repérées par le jury). Après l'expérience et si besoin était, pour lever tous les doutes, on détruira les perles présentées afin d'examiner leurs noyaux.

« Cette expérience est destinée à apporter dans une question fort controversée des résultats devant lesquels tout le monde devra s'incliner. »

J'espère que les experts français tiendront à honneur de prendre part à une épreuve aussi intéressante et ne se déroberont pas, comme paraissent l'avoir fait, jusqu'ici, leurs collègues anglais, en face d'une épreuve analogue proposée, en 1921, par F. Calvert, par l'intermédiaire de *The Daily Mail*, aux joailliers londoniens (**10**).

J'avais publié, l'année dernière, une *Étude sur les perles fines* (1), où j'exposais les résultats scientifiques que j'avais obtenus par mes recherches sur les nouvelles perles complètes de culture japonaise.

Les polémiques toutes récentes qui ont eu lieu à ce sujet et dont les deux citations précédentes montrent l'acuité m'ont incité à poursuivre mon travail et, grâce au matériel que m'a fourni, avec la plus extrême obligeance, M. L. Pohl, le grand importateur en France des perles Mikimoto, j'espère pouvoir présenter quelques faits et quelques considérations nouvelles sur ce sujet, qui intéresse à la fois les savants et le grand public.

(1) Louis Boutan, Étude sur les perles fines et en particulier sur les nouvelles perles complètes de culture japonaise (*Bulletin de la Station biologique d'Arcachon*, 1921).

CHAPITRE PREMIER

HISTORIQUE DE LA QUESTION

Dans un précédent mémoire (1), j'ai consacré tout un chapitre, intitulé : *Examen des principaux travaux relatifs aux perles fines*, à la bibliographie du sujet; je me contenterai, ici, de donner brièvement les renseignements qui me paraissent nécessaires pour préciser l'état de la question. Je m'étendrai davantage, dans un chapitre spécial, sur les publications qui ont été faites depuis l'apparition de mon mémoire de 1921.

La première partie de ce chapitre est donc moins une étude bibliographique, pour laquelle je renvoie à ma précédente publication, qu'un exposé, sans préoccupation de l'ordre chronologique, des différentes opinions qui ont été émises sur les perles fines au quadruple point de vue de l'*origine*, de la *composition chimique*, de la *structure* et de la *classification*.

L'ORIGINE DE LA PERLE FINE. — Ainsi que je l'écrivais, dans la préface du travail cité plus haut (2), il faut dégager tout d'abord les idées relatives à une première théorie sur l'origine de la perle fine, qui me paraissent, d'ailleurs, en complète contradiction avec les données *actuelles* de la science. C'est la phase légendaire et poétique, pendant laquelle on attribuait aux perles fines une origine mystérieuse et qui s'est transmise à travers les âges.

La légende représentait la perle fine comme une goutte de rosée, tombée entre les valves de la coquille d'un Mollusque. Cette goutte se solidifiait sous l'ardeur des rayons du soleil. Elle est citée par PLINE, par DIOSCORIDE et d'autres auteurs

(1) LOUIS BOUTAN, *Étude sur les perles fines et, en particulier, sur les nouvelles perles complètes de culture japonaise* (*Bull. Stat. biol. d'Arcachon*, 1921)
(2) *Ibid.*, p. 1.

anciens. Hier, c'était encore la légende des Indous et aujourd'hui nous la voyons, avec étonnement, revivre sous la plume d'un naturaliste voyageur des plus distingués, M. Léon Diguet (1).

« La théorie de la constitution d'une perle dans une enceinte complètement close, telle qu'elle vient d'être exposée, dit cet auteur, paraît bien concorder avec celle qui était accréditée par les anciens. Les Orientaux, qui exprimaient les faits d'après ce que leur montrait la nature, nous présentent la perle comme étant le résultat d'une goutte de rosée figée ou solidifiée au contact des organes de l'Huître perlière. »

M. Léon Diguet affirme donc que les perles fines représentent une formation *tout à fait spéciale, sans rapport avec la nacre et la coquille.* Je crois nécessaire, pour bien préciser cette théorie sur l'origine de la perle fine, de citer, *in extenso*, les principaux passages de la note où il l'expose :

« Lorsque l'on examine les faits dans la nature, dit-il, on constate que la perle fine se constitue d'emblée et qu'au cours des différentes phases qui doivent présider à son accomplissement elle ne peut, en aucune façon, subir d'accroissement de volume, comme cela peut parfois se présenter chez certaines perles de nacre.

« La cause initiale qui détermine l'apparition de cette calcosphérite est restée jusqu'ici inconnue ; elle ne paraît pas toutefois être d'origine parasitaire et être, par conséquent, du même ordre que celle qui provoque l'apparition de perles de nacre.

« Selon toute vraisemblance, la cause déterminante de ce produit de perfection serait due, sous toute réserve, à l'action urticante de nématocystes de certains animaux marins, tels que Hydroïdes, Siphonophores, etc., qui, à certaines époques de l'année, abondent dans les mers chaudes et dont les effets nocifs sont bien connus des pêcheurs qui, au moment des grands calmes, fréquentent les mers tropicales.

« Du contact urticant de nématocystes résulterait alors, sur l'épiderme délicat du Mollusque, une phlyctène, dont le

(1) Léon Diguet, Les perles fines et leur mode de formation (*Nature*, n° 2414, 10 juillet 1921, p. 21).

contenu fluide et hyalin se condensera peu à peu, en prenant graduellement la consistance de la conchyoline ; puis, par l'effet d'une condensation plus accentuée, suivie immédiatement d'un retrait de matière, celle-ci, jusqu'alors de consistance homogène, se subdivisera en un très grand nombre de feuillets disposés concentriquement, laissant entre eux des interstices, qui viendront peu à peu se combler par des apports de calcaire empruntés aux liquides de l'organisme.

« Lorsque le travail de la calcification sera complètement achevé, il en résultera une perle restant emprisonnée dans la vésicule lui ayant fait l'office de matrice. Celle-ci, sous les efforts et les mouvements répétés des viscères de l'animal, finira, au contact du corps dur qu'elle immobilise, par s'user et se rompre en mettant en liberté la perle, laquelle, dans les circonstances normales, ne tardera pas à être expulsée à l'extérieur lors de l'entre-bâillement des valves de la coquille.

« Tous ces faits concordent absolument avec ce que l'on est à même de constater pendant le cours des pêches, aux heures de la recherche des perles, moment où parfois on est amené à constater, *in situ*, toutes les étapes de l'évolution de la perle fine.

« Ainsi donc, la genèse de cette perle comporte dans son évolution trois stades bien nettement définis et sur chacun desquels il est nécessaire d'insister et d'ajouter quelques développements complémentaires, afin d'établir clairement le mode de formation qui est propre à ce concrétionnement.

« Dans le premier stade, c'est l'apparition d'une vésicule épithéliale, gorgée d'une sérosité limpide, qui constitue une poche complètement fermée, dans laquelle devra s'opérer toute la transformation de la substance d'où doit ultérieurement résulter la perle.

« Cette poche fait l'office d'un moule ou d'un conformateur d'où dépendra la figure et le volume du contenu.

« Une fois formée, cette poche ne pourra subir de modifications bien notables dans ses proportions, car, constituée par une membrane inextensible, elle risquerait, sous le moindre effort, de se rompre et de mettre en liberté son contenu en voie d'élaboration.

« La vésicule, dès son apparition, met à vif des tissus sous-jacents, en occasionnant un épanchement séreux, qui ne cessera de pourvoir à l'entretien de la matière organique en voie de condensation tant que sa cicatrisation ne sera pas terminée. Au moment où cette sérosité se trouvera soustraite au contact des tissus qui l'ont exsudée, commencera le deuxième stade pendant lequel la matière organique, livrée maintenant à elle seule, subira sa complète condensation.

« On verra alors cette dernière passer insensiblement de l'état presque fluide à l'état gélatineux bien consistant, puis devenir à la fin entièrement solide et finalement se répartir, par suite d'un mécanisme de contraction, dû vraisemblablement à une déshydratation, en un grand nombre de fines membranes indépendantes les unes des autres et disposées concentriquement.

« Ce processus de retrait en stratification peut se reproduire expérimentalement. Si l'on soumet une perle gélatineuse dûment constituée à l'action de l'alcool, on voit, alors, à mesure que pénètre le liquide coagulant et déshydratant, toute la masse se rétracter et se subdiviser rapidement en un grand nombre de feuillets, l'opération s'effectuant de la périphérie au centre.

« Le troisième stade, qui en dernier lieu nous montrera la perle parvenue à sa maturité, commence à partir de la stratification de la perle gélatineuse.

« Elle consistera alors dans la calcification intégrale du produit en lui conférant une sorte d'ossification d'où résultera sa dureté.

« Le mécanisme de cette calcification s'accomplira alors par voie d'osmose ; il consistera dans un échange s'établissant entre les liquides des organes de l'animal et celui retenu par capillarité entre les feuillets de conchyoline.

« Le carbonate calcique tenu en solution dans les liquides physiologiques aura alors, par l'intermédiaire d'une dialyse, accès aux interstices, où il viendra progressivement se déposer en minces couches cristallines.

« Le carbonate calcique, qui est venu prendre place entre les feuillets de conchyoline, ne leur a fait subir aucune modifi-

cation, ainsi qu'il est facile de le constater lorsque l'on soumet une perle complètement constituée à la décalcification par un acide. On voit alors, sous l'action dissolvante de ce dernier, toutes les assises de calcaire s'éliminer peu à peu en faisant réapparaître les couches de substances organiques dans le même état où elles se trouvaient au début du troisième stade.

« La structure de cette perle, que nous venons de suivre dans toutes ses étapes de constitution, comporte, ainsi que le montre la coupe passant par son axe, une série d'assises alternatives de conchyoline et de calcaire cristallisé ; celles-ci sont alors disposées concentriquement autour d'un point central, qui est figuré par une vacuole plus ou moins grande et qui peut être parfois occupée, en partie, par des déchets de matière organique plus ou moins encroûtés de particules calcaires.

« C'est dans cette cavité axiale, née *incontestablement* du retrait de la substance organique au moment de sa condensation définitive, que l'on a pu, chez certaines perles de nacre, rencontrer les débris ou les vestiges de différents parasites (Acariens, Trématodes, etc.), et auxquels certains auteurs ont cru devoir attribuer l'origine de la perle ; ces derniers, s'ils n'ont pas été la cause immédiate du concrétionnement, ont du moins fourni le point de départ d'une désorganisation de tissus ayant provoqué la constitution d'une calcosphérite.

« La conformation de la perle, telle que la façonne la vésicule épithéliale, répond à trois types primordiaux, que l'on désigne sous les noms de perles rondes, en poires, en boutons. Les perles rondes et en poires répondent à une vésicule étranglée à sa base ; la perle en bouton, dont les contours sont hémisphériques et aplatis d'un côté, correspond alors à une base légèrement étalée. »

Telles sont les grandes lignes à l'aide desquelles Léon Diguet essaye de concilier avec des faits, bien connus de nos jours, cette ancienne théorie de l'origine des perles fines.

Avant d'essayer de montrer les points faibles de cette théorie, il me paraît indispensable de préciser les idées et les *découvertes modernes* sur l'origine de la perle.

Depuis déjà bien longtemps, on avait observé que, en dehors des belles perles fines complètes que l'on recueille dans l'intérieur du corps du Mollusque, il existe des perles incomplètes, des productions, plus ou moins séduisantes comme aspect, qui offrent une étroite dépendance avec la coquille et souvent même sont étroitement reliées à la nacre qui forme la couche la plus interne de la coquille.

Ces productions, qui sont d'ordinaire localisées entre la paroi du manteau et la coquille, sont communément désignées sous le nom de *perles de nacre*, *perles baroques*, etc., et se rencontrent principalement dans les coquilles bosselées ou déformées des Mollusques, producteurs de belles nacres.

Le rapprochement des faits avec celui de la présence de perles complètes dans les tissus du Mollusque devait forcément conduire les observateurs à considérer ces productions *comme intermédiaires entre la nacre et les perles fines complètes.* Ces dernières, ainsi que les formes intermédiaires, représentent, vraisemblablement, des formes pathologiques de la sécrétion de la nacre, provoquées par quelque accident dans la vie du Mollusque.

C'est dans cette voie que les Chinois, les Japonais et l'illustre naturaliste Linné se sont orientés, lorsqu'ils ont tenté de produire des perles fines, en introduisant, systématiquement, des corps étrangers entre le manteau et la coquille des Mollusques d'eau douce, tels que les *Dipsas* ou les *Unio.*

Le naturaliste italien de Filippi (1), en 1856, découvrit que les Anodontes devenaient perlières par suite de l'action d'un petit parasite. Le même fait fut mis en évidence pour les Moules marines par Raphael Dubois (2) et Lyster Jameson (3).

Ainsi peu à peu s'est formée une seconde opinion en oppo-

(1) De Filippi, Sull. origine della Perle. Trav. roy. Soc. London (*Journal de physique*, vol. LXXXI, Torino, 1852).

(2) Raphael Dubois, Sur le mécanisme de la formation des perles fines dans *Mytilus edulis* (*C. R. Ac. Sc.*, Congrès d'Ajaccio, 1901).

(3) Lyster Jameson, *On the origin of pearls*, London, 1902.

sition complète avec la première, que nous avons exposée plus haut. Cette seconde opinion peut s'appeler la *théorie parasitaire* de l'origine des perles fines et donne, *comme noyau central à la perle*, un Ver parasite.

Le Ver parasite pouvait varier, d'ailleurs, selon les Mollusques infectés, puisque, par exemple, c'est un Trématode, la larve du *Gymnophallus Margaritarum* (Dubois) qui sert de noyau pour les perles de Moules, tandis que ce serait une larve de Cestode qui remplirait le même rôle dans les perles de Méléagrine, d'après Seurat, ce qui a permis à Edmond Perrier d'écrire ces lignes intéressantes (1) :

« Hélas ! pour la confusion de toute poésie, les Huîtres porteuses de perles seraient, suivant M. Seurat, des Huîtres ladres, et la perle ne serait que le riche tombeau dans lequel demeurent enclos les restes d'un embryon de Ténia. Ce Ténia aurait lui-même pour hôte définitif une grande Raie qui ne craint pas de briser la nacre des Pintadines pour se nourrir de leur chair.

« Alors le problème de la culture des perles serait, si l'on peut dire, tout à la fois complexe et paradoxal. Il faudrait, pour le résoudre, élever ensemble trois ennemis : des Pintadines qu'on entourerait de sollicitude pour les faire vivre, des Raies qui auraient pour mission de les manger, des Ténias qui puniraient les Raies de leur gourmandise, et de tout cela surgirait la perle radieuse faite pour rehausser la beauté de nos compagnes. »

Cette théorie est loin, cependant, de donner l'explication de tous les faits. Visiblement, dans un certain nombre de cas, le noyau de la perle n'est pas formé par un parasite. Le centre de la perle est occupé par une cavité ou par des particules inorganiques (grains de sable, etc.).

Cette théorie n'expliquait pas non plus les différences que l'on constate entre la nacre, les perles fines complètes et ces productions intermédiaires connues sous le nom de demi-perles et de perles baroques.

Son insuffisance tenait à des connaissances incomplètes sur

(1) Edmond Perrier, Le monde vivant : la Perle (journal *le Temps*, 11 avril 1912, Paris).

l'évolution de la perle à partir du moment de sa naissance, connaissances nécessaires pour se rendre exactement compte du lieu exact où elle naît et, par suite, de l'origine réelle des perles et des demi-perles.

Dès 1903, j'avais précisé cette évolution de la perle chez les Moules marines, et je disais dans une note présentée à l'Académie des Sciences (1) et suivie, ensuite, d'un mémoire plus étendu (2) :

« Les Distomes parasites qui infestent le corps de ces Mollusques cheminent à travers les tissus pour gagner l'extérieur; quelques-uns s'égarent dans la cavité située entre le manteau et la coquille et se trouvent emprisonnés dans cette chambre hermétiquement close. Ce sont ces égarés qui vont servir de noyau aux perles fines. Ne pouvant quitter leur prison, ils se logent dans un repli de l'Épithélium externe du manteau, qu'ils dépriment, pour former une petite logette. On aperçoit alors l'animal entouré par l'épithélium épaissi sous la forme d'une petite masse sphérique, au milieu de laquelle on distingue ses principaux organes.

« Ce stade, qui avait échappé aux observations, est très important, car il donne la clef du mode de formation des perles fines; je l'appellerai le stade de l'encapuchonnement. J'ai cru nécessaire de le fixer nettement à l'aide d'une série de clichés photographiques.

« En l'étudiant sur une série de coupes, on constate que l'organisme du Mollusque réagit contre l'envahissement du parasite et que la sécrétion de l'épithélium qui tapisse la logette donne naissance aux premières couches de la perle.

« Plusieurs cas peuvent se présenter :

« 1° La dépression de l'épithélium peut être peu profonde et rester largement béante; il se forme alors une demi-perle, qui se soude promptement avec la coquille ;

« 2° Le capuchon épithélial peut être plus profond, tout en conservant un large orifice. La perle qui se forme reste

(1) Louis Boutan, L'origine réelle des perles fines (*C. R. Ac. Sc.*, vol. CXXXVII).

(2) Louis Boutan, Les perles fines, leur origine réelle (*Arch. de zool. exp. et gén.*, 1904, Paris).

creusée, sur la face qui regarde la coquille, d'un orifice central ;

« 3° Le capuchon épithélial ne forme plus qu'un tube étroit le reliant au reste de l'épithélium. La perle, en forme de poire ou presque sphérique, présente alors un pédicule de forme variable.

« 4° Enfin, et c'est le cas le plus général, les bords du capuchon se soudent, la cavité parasitaire se trouve séparée du reste de l'épithélium externe et s'enfonce dans les tissus; la perle est sphérique. »

Dans ce travail, tout l'effort de mes recherches s'était porté vers ce but : montrer l'origine du sac dans lequel se constitue la perle, qui est formée dans tous les cas, aux dépens de l'épithélium externe du manteau.

Là, me paraissait, en effet, se préciser un fait des plus importants, puisqu'il établissait *la communauté d'origine entre la nacre, la demi-perle et la perle complète*, issues toutes les trois de l'épithélium palléal externe du manteau du Mollusque.

Longtemps, malgré ces faits clairement établis par mes recherches, on a continué à prétendre que le sac perlier, isolé au milieu des tissus des Huîtres perlières, se constituait sur place, sans intervention de l'épithélium externe du manteau, qui n'aurait été bon qu'à sécréter de la nacre et des demi-perles. Mes observations portant sur de simples Moules, incapables de former de grosses perles fines, ne méritaient pas, d'après quelques naturalistes, la généralisation que je m'étais permis de faire.

Cependant, en 1920, les nouvelles découvertes japonaises sont venues confirmer mes conclusions :

M. Mikimoto est parvenu, après de longues années de recherches au Japon, à produire des perles complètes de culture à l'aide de la *Meleagrina Martensi* (Dunker). Ces perles offrent tous les caractères extérieurs des perles fines naturelles du Japon et s'obtiennent par une opération de greffe animale. L'ingénieux opérateur constitue un sac perlier, qui en six ou sept ans, donne la perle complète de culture, en entourant un petit noyau de nacre à l'aide d'un lambeau d'épi-

thélium palléal externe d'une Méléagrine sacrifiée. Le noyau ainsi enrobé est introduit, à la suite d'une délicate opération, dans les tissus sous-épithéliaux de la Méléagrine porte-greffe.

Ainsi, *le sac perlier, construit de toute pièce par Mikimoto à l'aide de l'épithélium palléal externe et introduit, ensuite, dans les tissus de l'Huître, donne des perles complètes.*

A moins d'admettre que la nature procède comme les Japonais par greffage, ce qui est absolument invraisemblable, cette expérience capitale des Japonais confirme pour l'Huître perlière les faits que j'avais mis en évidence sur la Moule perlière de Billiers. Or, dans la Moule, le sac perlier est d'abord un diverticule du manteau, un simple capuchon. Il reste à cet état dans un certain nombre de cas, donnant des chicots ou des demi-perles. Dans d'autres cas, le sac perlier se pédicularise et s'isole dans l'intérieur des tissus et devient alors le sac perlier complet qui forme la perle fine complète.

Il y a donc lieu de modifier sensiblement la théorie parasitaire et de formuler une troisième théorie sur l'origine de la perle fine, tenant compte des observations faites dans ces dernières années et précisant l'origine *épithélio-palléale de la perle fine* par l'étude du point de départ de son évolution.

La perle fine se forme, en effet, comme la nacre et les perles incomplètes, aux dépens de l'épithélium palléal externe, sous l'excitation d'un corps étranger (parasite ou autre). Ce corps étranger détermine la formation d'un sac perlier constitué aux dépens de l'épithélium palléal externe du Mollusque perlier.

En résumé, l'on peut classer les opinions sur l'origine des perles en trois théories ; ou mieux (la troisième étant, en somme, le simple développement de la deuxième), en deux théories inconciliables :

1° La théorie de l'origine inconnue de la perle fine, considérée comme une entité, sans rapports avec la nacre et la demi-perle. Théorie d'après laquelle les perles fines se formeraient en bloc et sans grossir dans des capsules pleines de sérosités situées dans des régions privilégiées du Mollusque.

2° La théorie de l'origine épithélio-palléale de la perle

fine, où la perle est considérée comme une production pathologique, occasionnée soit par un parasite, soit par un corps irritant, *mais dérive toujours, ainsi que la nacre et les demi-perles, d'une sécrétion de l'épithélium externe du manteau.*

La composition chimique de la perle fine. — Il est à remarquer tout d'abord qu'il y a *des nacres et des perles fines et non une nacre et une perle fine.* J'entends spécifier par là que les nacres, de même que les perles fines, ne proviennent pas nécessairement des mêmes espèces de Mollusques. Cette remarque, qui mérite de fixer notre attention, permet de supposer, *a priori*, étant donné, par exemple, qu'il y a des Mollusques perliers marins et d'eau douce, qu'on peut trouver *des nacres, d'origine différente, qui présenteront une composition chimique plus variable que des nacres et des perles provenant d'un même Mollusque.*

Il serait donc fort intéressant de préciser les faits par des expériences réellement comparatives, et une *série d'analyses bien conduites par un habile chimiste éluciderait définitivement cette question peu étudiée.*

Nous devons à M. Essner (1) une première indication sur la différence de composition chimique de la nacre dans une même valve de *Meleagrina margaritifera.* Ainsi que je le disais dans mon travail précédent : « J'ai pensé que, pour comparer la nacre à la perle fine, il était mauvais d'analyser ensemble toutes les parties de la coquille et qu'il valait mieux, pour obtenir un résultat probant, s'adresser seulement à la *couche interne lamelleuse* de la valve, la nacre proprement dite, en laissant de côté la couche des prismes et les couches superficielles.

Le savant chimiste est si bien entré dans mes vues qu'il a analysé, séparément, les couches superficielles de nacre, au centre, auprès de la charnière et au bord de la coquille, et m'a fourni le tableau et les indications suivantes (2) :

(1) *Loc. cit.*, p. 28.
(2) *Loc. cit.*, p. 29.

TABLEAU INDIQUANT LA COMPOSITION DE LA NACRE D'UNE VALVE DE *Meleagrina margaritifera*, par J.-CH. ESSNER.

	1° AU CENTRE. Nacre vraie.	2° PRÈS DE LA CHARNIÈRE Nacre vraie.	3° A 5 CM. DU BORD. Nacre vraie.
Humidité et eau combinée à 100/110....	2,97 p. 100.	3,15 p. 100.	3,33 p. 100.
Matière organique (nature azotée)	10,21 —	11,65 —	13,36 —
Carbonate de chaux (calculé par l'acide carbonique)	86,27 —	84,73 —	82,66 —
Acide carbonique dosé (en poids)	37,96 p. 100.	37,28 p. 100.	36,37 p. 100.
Chaux totale :			
A l'état de carbonate .	48,31 — } 48,39	47,45 — } 47,51	46,29 — } 46,38
A l'état de sels autres.	0,08 —	0,06 —	0,09 —
Pertes et non-dosés ..	0,47 —	0,41 —	0,56 —

Ces chiffres, au point de vue de la quantité relative des éléments constitutifs, sont bien différents de ceux indiqués généralement, puisque, dans le *Dictionary of Chemistry*, d'après SEURAT (1), on a relevé les chiffres suivants pour la nacre :

Eau	31,00 p. 100.
Matière organique	2,50 —
Carbonate de chaux.....	66,00 —
Perte	0,50 —

Ils offrent un grand intérêt à deux points de vue :

1° Ils indiquent une teneur en matière organique et en carbonate de chaux très supérieure à celle que l'on connaissait ;

2° Ils montrent les variations de la composition quantitative des éléments de la nacre dans une même coquille.

Les résultats de cette analyse de M. Essner permettent

(1) *Loc. cit.*, p. 28.

donc une comparaison plus rationnelle de la nacre et de la perle fine.

La nacre et la perle fine sont, au point de vue des éléments qui les composent, qualitativement semblables. Elles renferment, seulement, du carbonate de chaux, de la matière organique de nature animale et de l'eau.

Ce dernier point a été nettement établi par les analyses chimiques et, en particulier, par celles de Georges Harley et Hérald Harley, dès 1887, dans leur travail intitulé : *On the chemical composition of pearls.* Ce résultat a été confirmé plus récemment en 1909 par Raphael Dubois.

Le savant physiologiste de la Faculté des Sciences de Lyon ajoutait : « Il y a absence totale de magnésie et de tout autre sel qu'on trouve dans l'eau de mer qui doit naturellement fournir la matière organique à leur composition. Il n'y a pas même de sulfate de chaux, bien que l'eau de mer en contienne dix fois et demie plus que de carbonate de chaux. On n'a pas rencontré de phosphate. »

Les chimistes anglais ont, par leur analyse, mis en évidence une différence quantitative assez importante, entre la perle fine et la nacre, dans la proportion de leurs éléments constitutifs, puisqu'ils donnent les chiffres suivants pour la perle fine, aussi bien marine que d'eau douce :

Eau	2,23	p. 100.
Matière organique	5,94	—
Carbonate de chaux	91,72	—
Perte	0,11	—

Il suffit de jeter un coup d'œil comparatif sur les chiffres donnés pour les nacres par les auteurs cités précédemment pour comprendre le peu d'importance qu'ont ici les décimales et même les unités.

Il n'y a qu'un seul fait à retenir, dans l'état actuel de nos connaissances, sur la composition chimique des nacres et des perles. C'est, du reste, un fait capital :

Les perles fines sont composées des mêmes substances que les nacres, et l'on peut dire que, au point de vue de ses qualités chimiques, une perle fine est une nacre.

Les résultats de l'analyse chimique sont donc tout à fait

contraires aux indications de la première théorie, considérant la perle fine comme une entité sans rapports avec la nacre et les demi-perles.

La structure et la classification des perles fines. — Si la composition chimique est qualitativement semblable dans la nacre et dans la perle fine, leur structure physique est au contraire notablement différente. La nacre se présente en couches lamelleuses et planes. La perle offre sur la coupe des couches concentriques plus ou moins régulièrement disposées.

Cette différence de disposition s'explique facilement, puisque la nacre est sécrétée par la surface externe du manteau, tandis que la perle fine complète se forme dans une cavité sphérique, le sac perlier.

J'avais cru d'abord, d'accord avec d'autres auteurs, que la seule différence entre les produits sécrétés (nacre et perle) consistait dans la disposition horizontale des couches de conchyoline, dans la nacre et dans les dispositions circulaires des mêmes couches, dans la perle.

Une étude plus attentive m'a montré que cette assertion était trop absolue et indique que la substance formée dans le sac perlier et constituant la perle fine ne diffère pas de la nacre, seulement, par la disposition circulaire des couches de conchyoline, mais par d'autres caractères physiques.

L'épithélium du sac perlier, *bien qu'il soit une dépendance de l'épithélium qui sécrète la coquille, diffère de ce dernier, parce que c'est un épithélium qui se trouve placé dans des conditions anormales.*

La présence du corps étranger, parasite ou noyau amené de l'extérieur, au contact duquel se trouve cet épithélium ainsi que la sécrétion de couches plus ou moins nombreuses qui distendent sa cavité lui causent, si je puis employer une telle expression, une inflammation chronique.

Ce qui parle, de toute évidence, en faveur de ce phénomène d'inflammation, c'est, tout d'abord, la hauteur des éléments cellulaires de la paroi du sac, bien plus grande que celle des

éléments normaux de l'épithélium externe et qui indique une modification de l'élément sécréteur (fig. 1).

Ce qui vient ensuite appuyer cette première constatation, c'est que l'épithélium palléal, lorsqu'il se trouve placé dans les mêmes conditions que l'épithélium du sac, modifie à son tour la sécrétion.

Au lieu de continuer à former les assises ordinaires de nacre, il produit (mais en couches horizontales) une sorte de vernis nacré, d'aspect comparable à celui qui recouvre les perles fines, ce qui indique une modification notable dans la sécrétion.

Ce vernis nacré est en couche si mince que je ne puis mieux le comparer, avec un auteur anglais, qu'à ces traînées de mucus que laissent derrière eux certains Mollusques, tels que les Limaces. Ce frottis glandulaire a d'ailleurs, parfois, de beaux reflets irisés.

Par rapport à la nacre ou à la perle fine, il ne représente pourtant que la couche de matière organique dépourvue du dépôt calcaire, une sécrétion banale par rapport à la formation très particulière de la perle fine ou de la nacre.

Raphael Dubois (1) est le premier qui ait attiré l'attention sur les particularités du mode de formation des perles, particularités qui ont été confirmées depuis par A. Rubbel, lequel a donné dans son mémoire un ensemble de figures très démonstratives.

Selon Raphael Dubois, il y a deux agents chargés de la formation de la perle aux dépens du sac perlier : les cellules propres de l'épithélium sécrétant de la conchyoline et les cellules migratrices apportant surtout du calcaire.

« La nacre, dit-il, n'est pas, comme on l'a répété jusqu'à ce jour, le produit d'une sécrétion glandulaire. Son mécanisme de formation est plus complexe. L'épithélium externe du manteau des Mollusques nacriers sécrète le squelette organique de conchyoline. Les interstices de ce dernier sont comblés par des éléments migrateurs calcarifères, qui traversent l'épithélium sécréteur par un phénomène de diapédèse. La

(1) *Loc. cit.*, p. 34.

substance inorganique (carbonate de chaux) des éléments migrateurs est nécessairement mélangée à une certaine quantité de matière organique ayant constitué la substance vivante ou bioprotéon du plastide calcarifère. »

La présence de deux éléments sécréteurs dans la formation de la nacre paraît hors de doute; mais l'origine de ces éléments formateurs est beaucoup moins certaine, et j'ai traduit ces doutes, dans mon travail précédent, en spécifiant :

Les éléments d'apparence amyboïde représentent-ils des éléments *mésodermiques* qui viendraient, comme l'indique l'auteur, traverser par diapédèse l'épithélium pour fournir l'élément calcaire à la nacre ? Ou bien, ce qui me paraît, je l'avoue, bien plus probable, ces cellules représentent-elles des éléments jeunes de l'épithélium qui naîtraient au niveau de la basale et seraient, de même que les cellules bien rangées de l'épithélium, des éléments ectodermiques? Je ne puis trancher la question pour le moment, quoique cette dernière hypothèse me semble la plus vraisemblable (fig. 1, n° 2).

Il s'agit là, en effet, de recherches histologiques minutieuses et fort délicates. Il faudrait, pour se faire une opinion exacte, obtenir des coupes bien perpendiculaires à l'axe de l'organe et n'intéressant pas obliquement l'épithélium, de manière à s'assurer de la position exacte des éléments amyboïdes par rapport à la basale.

Malgré l'importance de savoir si l'élément amyboïde, mis en évidence par Raphaël Dubois, est d'origine ectodermique ou non, ce n'est là, après tout, qu'un point de détail et, quel que soit l'intérêt de connaître l'origine exacte de ces éléments curieux, il est plus intéressant encore de constater avec Raphael Dubois, qu'il y a là quelque chose qui se ramène finalement à une double sécrétion et qui explique les formations distinctes des couches de conchyoline et du dépôt de calcaire. La formule pittoresque trouvée par ce savant reste toujours vraie : « La construction de la nacre comme celle de la perle exigent deux ouvriers de métier différent, un charpentier et un maçon. »

En résumé, la structure de la perle et de la nacre paraît

dépendre uniquement du concours de deux éléments distincts, fournis, l'un par l'épithélium, l'autre par un élément cellulaire, dont l'origine reste incertaine. On comprend facile-

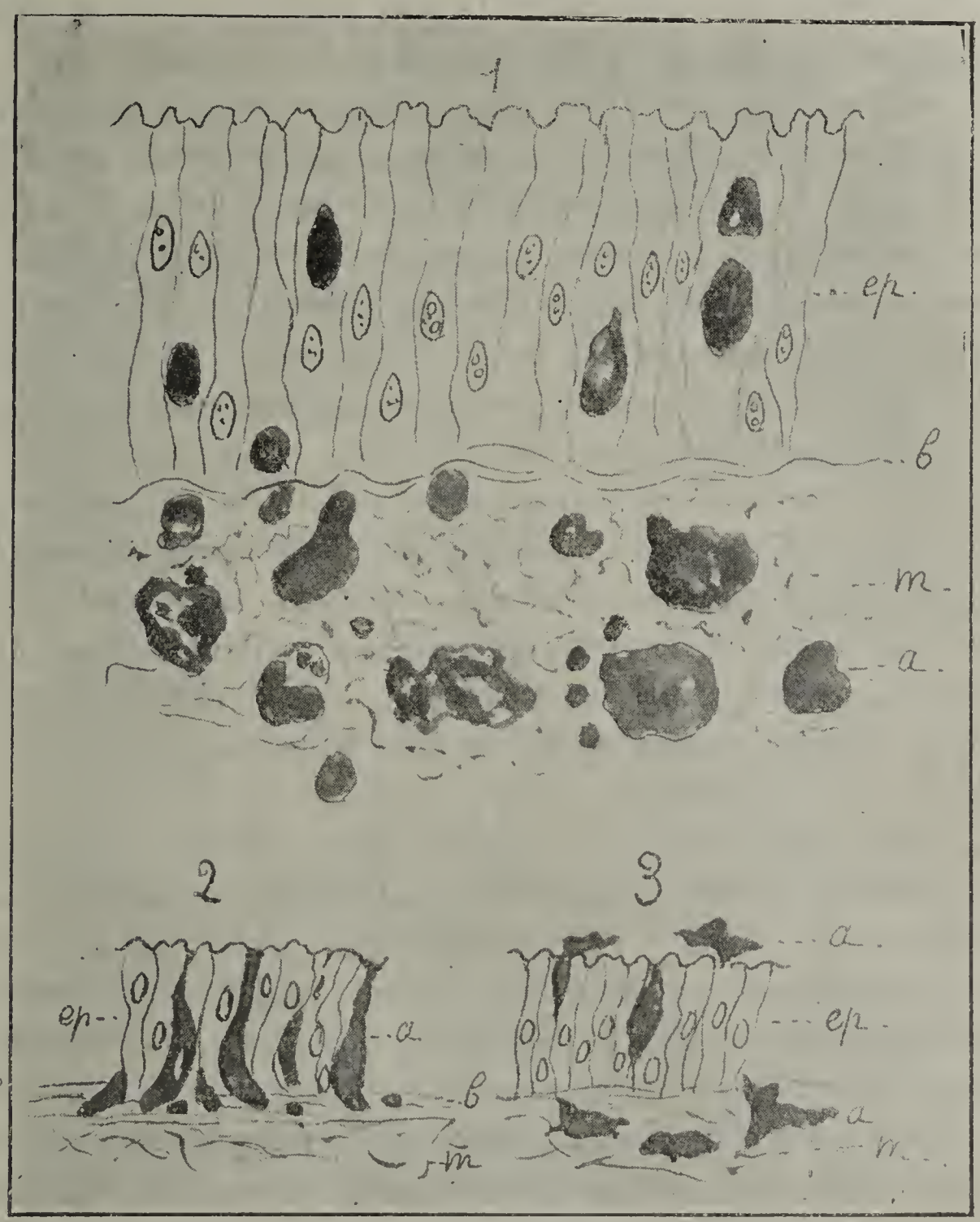


Fig. 1. — 1. Fragment d'épithélium du sac perlier (imité de Rubbel). — 2. Schéma montrant les cellules *a* comme des cellules glandulaires dérivant de l'ectoderme *ep* et placées au-dessus de la basale *b*. — 3. Schéma montrant les cellules *a* comme des éléments migrateurs du mésoderme *m*.

ment que cette structure puisse être influencée par l'état de l'épithélium normal dans le cas de la sécrétion de la nacre, anormal dans le cas de la formation de la perle fine, aux dépens d'un sac clos dérivé de l'épithélium.

Ainsi que je le faisais remarquer dans mon travail précédent: le sac perlier, tout petit à l'origine, ne va-t-il pas être obligé

de s'accroître rapidement sous l'afflux des nouvelles couches sécrétées et être ainsi fortement distendu?

Or, c'est précisément dans les Mollusques à nacres épaisses que l'on trouve les plus belles perles, celles dont les qualités de surface s'éloignent le plus de celles de la nacre.

Je crois qu'une excitation plus ou moins grande du sac perlier suffit pour expliquer, d'une façon satisfaisante, les différences que l'on observe, d'ordinaire, entre les perles fines et les perles dites de nacre, au point de vue des qualités de surface et la sorte de hiérarchie qui s'établit entre elles.

La plupart des perles, dites de nacre, sont des demi-perles, qui s'arrêtent au stade de l'encapuchonnement, que j'ai décrit chez les Moules (*39*).

Dans ce cas intermédiaire, la distension du sac perlier est nécessairement moins forte, puisque l'invagination épithéliale reste largement ouverte du côté de la coquille et que la perle reste unie à la dernière par un pédicule. Cependant une certaine irritation doit persister, surtout si le Mollusque est bon nacrier, et sera d'autant plus forte que le col du sac perlier sera plus étroit.

Le cas des coques de perles qui atteignent jusqu'à 4 centimètres et représentent de simples voussures de la nacre, produites selon toute vraisemblance par un moyen artificiel, justifie également notre manière de voir; malgré leur éclat, qui tient à la légère courbure des couches de nacre, leurs qualités de surface rappellent presque complètement celles de la nacre.

L'étude de la structure donne donc, comme celle de la composition chimique, des résultats contraires à la théorie de la perle fine considérée comme une entité distincte de la nacre et des demi-perles.

Nous pouvons maintenant jeter rapidement un coup d'œil sur la classification des perles.

Les joailliers sont à peu près tous d'accord pour distinguer :

1° Les perles fines, qu'ils divisent souvent d'une façon plus ou moins arbitraire en perles d'Orient, du golfe Persique, perles de Ceylan, perles d'Australie, du Japon, du Venezuela, *blue perles*, perles d'*eau douce* ;

2° Les demi-perles, qui comprennent les perles dont un seul hémisphère présente les caractères de la perle fine ;

3° Les perles de nacre, qui n'offrent plus les mêmes qualités de surface que la perle fine ;

4° Les perles baroques, soufflures de nacre, lagrimillas, semences, coques de perle, etc.

Cette classification, évidemment tout à fait artificielle, n'a rien de scientifique. Elle paraît, cependant, acceptable pour les besoins commerciaux, à condition que les indications de provenance ne soient considérées que comme des indications de familles (d'un ensemble de caractères extérieurs) et non comme de véritables indications d'origine.

Il y a là, en effet, un point sur lequel il me paraît nécessaire d'insister.

Voici, par exemple, un lot de perles d'Orient bien caractérisées par leurs qualités de surface et pour lequel tous les experts compétents seront d'accord pour la détermination : *perles d'Orient.* Cela ne veut certainement pas dire, ainsi que le laissent entendre certains experts, que toutes les perles de ce lot proviennent forcément du golfe Persique, mais seulement que toutes les perles ont les qualités superficielles des perles dites d'Orient.

Ainsi, par exemple, que l'a noté le professeur Gruvel dans son cours du Muséum, les plus belles perles de Madagascar sont achetées par des négociants indiens qui les exportent chez eux. Ces perles, une fois qu'elles ont quitté la Grande Ile, ne sont plus des perles de Madagascar, ou plutôt perdent leur étiquette de provenance, et deviendront perles de telle ou telle provenance, selon leurs qualités extérieures. On ne vendra finalement sous le nom de perles de Madagascar que les produits tout à fait inférieurs.

Cette remarque était nécessaire pour montrer combien artificielle est cette classification des perles.

Les essais de classification plus scientifique tentés par Seurat et par Diguet ne me paraissent pas beaucoup plus heureux. Je crois inutile de les analyser ici, et je renvoie au texte de mon précédent travail le lecteur qui voudrait en prendre une idée plus complète. Il me paraît plus opportun

de montrer pourquoi la classification des perles reste forcément très artificielle.

Pour bien le comprendre, il faut d'abord se demander quels sont les caractères qui peuvent servir à définir les perles en tant que perles fines.

L'un des caractères servant à définir la perle fine sera-t-il puisé dans l'espèce de Mollusque qui aura produit la perle? ou dans le lieu où s'est formée la perle dans le corps du Mollusque? ou dans la dureté ou l'élasticité de la perle ? ou dans sa densité ? ou dans sa composition chimique ? ou dans la présence ou l'absence d'un noyau ? ou dans sa grosseur, sa forme, sa couleur? ou, enfin, dans ces qualités de surface désignées par les termes de lustre, éclat, orient et dans cette translucidité, qui fait dire aux joailliers examinant un beau spécimen que l'eau de *telle perle* est pure et belle?

Voilà une série de questions qui ne peuvent se résoudre en bloc et auxquelles on ne peut répondre par oui et par non.

Aussi, dans mon travail précédent, je les ai examinées une à une et j'ai consacré aux plus intéressantes des chapitres entiers, auxquels je renvoie le lecteur.

Je me bornerai à constater, ici, que les vraies caractéristiques de la perle fine résident seulement dans *certaines* qualités de surface. Ainsi que je notais dans le précédent travail: « Je dis : de *certaines* qualités de surface et non de *toutes*, car il est plusieurs d'entre elles, la forme, la grosseur et la couleur, par exemple, qui, tout en étant importantes, ne constituent pas des qualités fondamentales.

Une belle perle fine est ordinairement sphérique ; mais des perles de grande valeur pourront avoir une forme plus ou moins allongée, la forme en poire, par exemple, sans cesser d'être des perles fines. Une perle de couleur blanche est fort estimée des joailliers, mais telle perle d'Orient tirant sur le jaune n'en a pas moins une grande valeur en rapport avec son volume, et telle perle grise ou telle perle noire seront particulièrement recherchées pour leur rareté.

Les vraies caractéristiques, les seules dominantes, parmi les qualités de surface, sont l'éclat, le lustre et l'orient, le lustre et l'orient constituant l'eau de la perle.

Ces qualités de surface tiennent à la structure physique des couches superficielles de la perle, à ce qu'on peut appeler les *accidents de surface.*

Dès 1853, David Brewster avait découvert, ainsi que le note Raphael Dubois, ces accidents de surface et avait fait une expérience capitale pour élucider leur rôle : en imprimant la surface des perles fines sur un mélange de cire et de résine, il arrivait, sur le moule en creux, à reproduire les phénomènes optiques de la surface de la perle fine et en particulier les irisations qui augmentent la beauté de certaines perles fines.

Cette constatation si importante faite par David Brewster n'a guère besoin de commentaires pour nous faire comprendre que les qualités de surface de la perle fine dépendent de la disposition des couches superficielles, beaucoup plus que de leur composition chimique.

Il importe donc d'étudier avec tout le soin désirable la disposition physique de ces couches de la perle fine :

Je crois avoir été le premier à entreprendre systématiquement cette étude sur un certain nombre d'échantillons aussi variés que possible, et j'ai pu démêler ainsi un certain nombre de types avec de nombreux intermédiaires. Je les ai réunis sous quatre chefs principaux.

Ces types principaux de surface dans les perles fines, résultats de mes observations, et que j'ai représentés schématiquement sous les numéros 3 et 4 de la figure 2, pourront être augmentés ou modifiés par des observations plus complètes que les miennes et portant sur un matériel plus étendu.

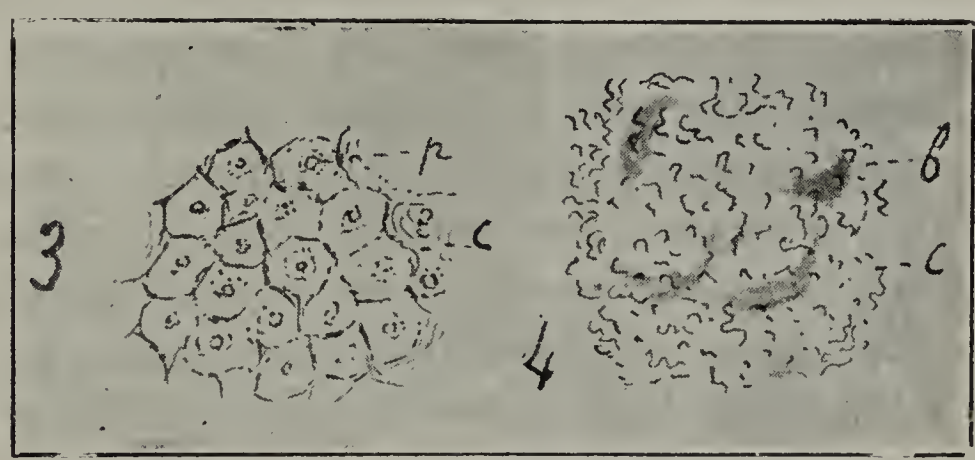


Fig. 2. — Deux types de surface des perles fines correspondant aux numéros 3 et 4.

Ils nous montrent, cependant, que, malgré la variété des dispositions accusées par la figure 2, qui prouve que la perle

fine peut varier dans certaines limites, *ces variations se ramènent à des irrégularités de surface, à des impressions plus ou moins complètes de la surface épithéliale du sac perlier.*

Ces irrégularités de surface s'expliquent par la double sécrétion (sécrétion est pris ici dans son sens le plus large) constatée par Raphael Dubois de conchyoline et de matière minérale, par des éléments cellulaires différents.

La variation de ces irrégularités et les différences avec les nacres, que nous étudierons plus loin, tiennent, selon moi, à l'état pathologique de l'épithélium du sac perlier, état pathologique maintenu et entretenu par la sécrétion même qui s'accumule sans cesse dans l'espace clos que représente le sac perlier.

Or, ces accidents de surface ne se distinguent nettement *qu'au microscope, et c'est jusqu'ici leur résultante seule qu'étudie le joaillier, lorsqu'il examine à la loupe une perle fine.*

L'on comprend, dans ces conditions, combien arbitraire a été jusqu'ici la classification des perles fines. Puisque ni l'espèce de Mollusque producteur, ni les qualités physiques et chimiques ne peuvent servir d'une façon certaine à classer les perles entre elles ; seules les qualités de surface peuvent entrer en ligne de compte et fournir les caractères réellement spécifiques. Or, ces qualités de surface sont à peine cataloguées et ne peuvent-elles pas varier jusqu'à un certain point dans une même espèce? Un travail très étendu, portant sur de nombreux échantillons de provenance certaine, pourrait seul nous renseigner à ce sujet et devrait tenter un joaillier qui serait en même temps un homme de laboratoire.

J'arrête ici ce chapitre déjà trop long. J'ai essayé d'y présenter l'état de nos connaissances sur la question au point où je l'avais laissé dans mon précédent travail, et l'on peut maintenant se prononcer en connaissance de cause sur la première théorie qui représente la perle fine *comme une entité sans rapports avec la nacre et la demi-perle, se formant en bloc et sans grossir dans une capsule pleine de sérosité située dans une région privilégiée du Mollusque.*

Le seul fait précis qui plaide en sa faveur est la découverte

faite, déjà anciennement, par M. Diguet (1) sur des Méléagrines de Californie et répétée, plus récemment, sur les Méléagrines de Madagascar, par M. Petit (2).

Les faits observés pour la première fois par M. Diguet sont incontestables, et on peut les contrôler dans les échantillons qu'il a rapportés au Muséum de Paris.

Je ne puis mieux faire pour les préciser que de reproduire le très clair exposé qui en a été présenté par M. Edmond Perrier (3).

« M. Léon Diguet, qui a fait de longs séjours sur les côtes du golfe de Californie, dit le savant auteur de l'article, y a recueilli une série de pièces de nature à accréditer l'opinion courante dans cette région que toute perle se forme dans une vésicule remplie d'un liquide analogue à une sérosité. Au bout d'un certain temps, ce liquide deviendrait gélatineux, puis serait remplacé par une sphère solide, de même dimension que la perle future, mais constituée par une substance cornée identique à celle qui recouvre d'une sorte de vernis la surface de la plupart des coquilles et qu'on nomme la conchyoline. Peu à peu cette substance, qui formerait la charpente de la perle, s'incrusterait de calcaire et prendrait les superbes reflets que tout le monde admire. C'est à elle que la perle devrait *sa solidité bien plus grande que celle de la nacre* ; c'est elle qui réapparaîtrait lorsque la perle aurait été exposée à l'action lente de quelques-uns de ces dissolvants du calcaire qui ternissent le précieux bijou et font croire qu'il se meurt.

« Sur des Huîtres perlières préparées par M. Diguet, j'ai vu, en effet, les vésicules en question ; j'ai vu aussi, dans le manteau, des sphères brunâtres parfaitement homogènes de conchyoline ; j'en ai vu d'autres à demi incrustées de nacre, d'autres presque entièrement nacrées, et on m'a montré, dans une situation analogue, des perles parfaites. Mais les perles à demi nacrées étaient-elles des perles en formation

(1) Léon Diguet, La perle fine et son mode de formation (la Nature, juillet 1920).

(2) G. Petit, Les huîtres perlières de Madagascar (*Bull. d'inform. Agence Madagascar*, juin 1922, Paris).

(3) Edmond Perrier (Le monde vivant), *le Temps*, 11 avril 1912, Paris).

ou des perles manquées, ayant pris naissance trop près du bord du manteau, dans la région qui sécrète non pas de la nacre, mais de la conchyoline ? C'est ce que je ne puis dire. »

On sent, dans l'exposé de M. Edmond Perrier, une certaine hésitation et certains doutes planer sur l'interprétation des faits qui lui ont été soumis. J'avoue les partager entièrement.

Les affirmations si précises de M. Diguet sur le mode de formation des perles paraissent, en effet, reposer sur des bases fragiles. « La cause initiale qui détermine cette calcosphérite, dit-il (1), est restée jusqu'ici inconnue. » Cela est vraiment fâcheux, alors que la cause initiale qui détermine la formation de ce qu'il appelle dédaigneusement les perles de nacre est si bien mise en évidence. Son intervention des nématocystes dans la formation des perles est purement hypothétique.

S'il y a un «contact irritant sur l'épiderme délicat du Mollusque », ce contact ne pourrait-il pas déterminer l'invagination épidermique constatée pour la formation des perles dites de nacre?

L'auteur ne paraît pas même s'être posé la question. Il dit cependant : « Dans le premier stade, c'est l'apparition d'une vésicule épithéliale. » D'où provient cet épithélium? N'est-ce pas de l'épithélium palléal? Dans ce cas, nous serions ramenés au cas normal.

Cette importante question n'est même pas envisagée, pas plus, d'ailleurs, qu'aucun caractère particulier n'est indiqué dans la structure du sac perlier, qui dans le cas de la perle de nacre sécréterait la perle et, dans le cas de la perle fine, ne servirait que de moule ou de matrice à la perle.

Cette deuxième hypothèse est rendue tout à fait invraisemblable par l'étude comparative de la composition chimique de la perle, de la demi-perle et de la nacre, qui, qualitativement, sont composées exactement des mêmes éléments.

L'étude du sac perlier, de l'évolution de la perle de Moule, ainsi que le mode de culture des perles complètes japonaises

(1) *Loc. cit.*, p. 19.

rendent inadmissible l'affirmation de M. Léon Diguet, déclarant que « la perle fine se constitue d'emblée et qu'au cours des différentes phases qui doivent présider à son accomplissement elle ne peut, en aucune façon, subir d'accroissement de volume ».

Les travaux publiés par Lyster Jameson, Raphael Dubois et moi-même sur le mode de formation des perles sont en contradiction formelle avec l'assertion précédente pour les raisons suivantes :

1° La perle fine et la vésicule qui la contient grandissent avec le temps et n'arrivent pas d'emblée à leur taille définitive, comme le croit M. Diguet ;

2° La perle se forme dans sa vésicule, tapissée d'épithélium, par la sécrétion des cellules de cet épithélium (conchyoline) et par l'apport des éléments calcarigènes (calcaire) qui, d'après Raphael Dubois, constituent les éléments amiboïdes affectés à cette fonction ;

3° L'épithélium de la vésicule ou du sac perlier est une dépendance directe de l'épithélium palléal externe du manteau, dont il dérive par invagination.

Dans ces conditions, on est en droit de se demander quelle est la cause d'erreur qui a conduit M. Diguet et M. Petit à cette mauvaise interprétation des faits et à rajeunir une théorie surannée.

Raphael Dubois, dans son beau travail sur les perles, a fait plusieurs remarques très intéressantes.

« On trouve, dit-il, dans les Moules de Billiers, au mois d'août, très peu de perles, contrairement à ce qui arrive aux autres époques de l'année, où elles en sont bourrées ; mais on y rencontre des débris calcaires, qu'on ne peut mieux comparer qu'à des petits fragments de dents cariées. Dans les Moules qui possédaient encore des perles, on en trouvait de très petites nouvellement formées avec un joli orient et d'autres plus volumineuses quelquefois brillantes, le plus souvent d'un blanc mat; en revanche, en examinant attentivement le manteau de l'animal, on remarquait de nombreux petits

points jaune rougeâtre précisément dans les endroits où se forment d'ordinaire les perles : ils étaient produits par de petits Distomes de quatre à six dixièmes de millimètre. Et plus loin, Raphael Dubois ajoute :

« Il résulte de mes observations que le Distome, pour lequel j'ai proposé le nom de *Distomum margaritarum*, s'enkyste dans le manteau de *Mytilus edulis* au mois d'août sur nos côtes de l'océan et qu'il reste enkysté jusqu'à l'été suivant. A cette époque, la coque calcaire se dépolit, se désagrège, ainsi que le prouve l'existence des petits fragments calcaires, dont il a été question plus haut. »

Cet enkystement, signalé par l'auteur, correspond à un double phénomène :

1° Au stade de l'encapuchonnement et aux stades suivants, que j'ai décrits chez la Moule ;

2° A la destruction des perles dans l'intérieur de la Moule.

J'ai pu moi-même répéter les observations de Raphael Dubois et constater que, à certaines époques de l'année, on trouvait dans les tissus de la Moule des perles en voie de disparition.

Ce phénomène de désagrégation des éléments inorganiques de la coquille peut se produire normalement chez les Mollusques, lorsque la coquille présente des perforations.

La formation des trous dans celle de l'Haliotis et d'autres Aspidobranches s'explique par l'écartement des lobes du manteau, mais, dans le cas de la Fissurelle, nous voyons apparaître, au sommet de la coquille, un orifice dont l'agrandissement ne peut s'expliquer que par une résorption des éléments minéraux par l'intermédiaire du manteau.

Sous quelle influence se fait cette résorption? Nous ne le savons pas ; mais il est intéressant de constater, avec Raphael Dubois, que le même phénomène peut amener la résorption des perles, lorsqu'il s'agit, comme avec la Moule, d'une espèce peu nacrière.

Dans les Méléagrines, qui produisent les plus belles perles fines, contrairement à ce qui se passe chez les Moules, et contrairement aussi à l'opinion de M. Léon Diguet, on a pu constater le grossissement des perles pendant plusieurs années

consécutives, ce qui rend particulièrement précieuse la méthode de radiographie imaginée par RAPHAEL DUBOIS et utilisée à l'île d'Ipantivu (Ceylan).

Les Méléagrines de Californie et de Madagascar sont placées dans des conditions différentes de celles où vivent les Méléagrines des mers très chaudes et dans ses élevages, si remarquables, en Méditerranée, RAPHAEL DUBOIS n'a jamais pu obtenir que de toutes petites perles...

Pour expliquer les faits signalés par DIGUET et par PETIT, n'y aurait-il pas lieu de faire intervenir la destruction de la perle par résorption, soit par suite d'influences saisonnières, soit par suite d'autres causes encore inconnues?

Dans ce cas, la cause d'erreur, qui a conduit M. DIGUET et M. PETIT à une mauvaise interprétation des faits observés, résiderait dans ce que ces auteurs prennent le commencement pour la fin.

Ils font, en effet, débuter le phénomène par une vésicule close contenant un liquide hyalin, puis un liquide gélatineux, puis une perle complète. C'est l'ordre inverse qui, selon moi, doit être admis : perle complète, liquide gélatineux et liquide hyalin, et, dans ce cas, au lieu d'un phénomène de formation, on se trouve en face d'un phénomène de destruction de la perle, et cela explique pourquoi DIGUET a signalé que la vésicule contenant le liquide hyalin est aussi grosse que la vésicule contenant la perle complète.

Comme conclusion de cette étude de l'historique de la question, il résulte que l'opinion ancienne reprise par M. DIGUET, à l'aide de faits probablement mal interprétés, doit être rejetée et que la théorie épithéliale qui complète la théorie parasitaire sur l'origine et la formation de la perle fine, des productions intermédiaires et de la nacre, rencontrera de moins en moins de contradicteurs parmi les naturalistes. Elle repose sur de nombreux faits bien observés, tandis que la théorie ancienne se heurte aux observations précises sur l'origine, la composition chimique et la structure de la perle fine et ne se base que sur des observations fragmentaires.

CHAPITRE II

LES POLÉMIQUES RÉCENTES A PROPOS DES PERLES COMPLÈTES DE CULTURE JAPONAISE

Dans mon travail précédent (1), j'arrivais aux conclusions suivantes :

« La nacre, les perles fines et les productions intermédiaires entre la nacre et les perles fines résultent de la sécrétion de l'épithélium palléal externe du manteau.

« La composition chimique de la nacre et de la perle fine, qualitativement semblable, se rapproche beaucoup plus quantitativement qu'on ne le pensait.

« L'étude du sac perlier montre que son épithélium, qui dérive de l'épithélium palléal externe, en diffère, cependant, par un état pathologique dû à la sécrétion des couches circulaires, qui donnent naissance à la perle dans une enceinte fermée.

« L'étude des particularités qui ont servi à caractériser la perle fine montre une grande inégalité dans l'importance de ces caractères.

« On avait émis des idées fausses sur l'élasticité et la dureté des perles fines.

« La densité de la perle fine est trop voisine de celle de la nacre pour être utilisée pratiquement.

« Le noyau est beaucoup trop variable pour fournir un caractère spécifique. Des expériences précises, effectuées à l'aide de perles complètes de culture du Japon, prouvent qu'il n'a aucune influence sur les qualités superficielles de la perle fine.

« Les demi-perles de provenances diverses, demi-perles d'Haliotis ou demi-perles du Japon, offrent des caractères intermédiaires, au point de vue de leurs qualités de surface

(1) Louis Boutan, *Étude sur les perles fines, loc. cit.*, p. 113.

entre la nacre et les perles fines. A l'examen microscopique, elles se distinguent, d'ordinaire, facilement des perles fines par la présence de lignes ou de traits rectilignes caractéristiques de beaucoup de nacres.

« Les perles fines ne peuvent se caractériser pratiquement que par leurs qualités de surface, qu'on désigne sous les épithètes d'*Éclat*, de *Lustre* et d'*Orient*.

« L'étude de ces qualités de surface montre qu'elles résultent non seulement de la forme circulaire et de la transparence des couches les plus superficielles de la perle fine, mais surtout de l'impression en plan de la surface épithéliale du sac perlier.

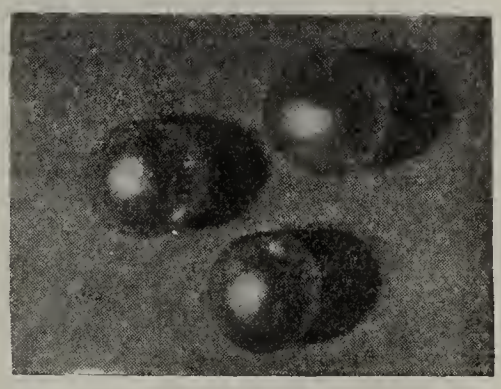


Fig. 3. — Trois perles de culture japonaise complètes, présentant toutes les caractéristiques des perles fines (grossies deux fois).

« Ces qualités de surface varient dans certaines limites, et j'ai pu déterminer quatre types principaux de ces variations.

« Les perles complètes de culture japonaise ne peuvent se distinguer, au point de vue de leurs qualités de surface, des perles naturelles du Japon.

« Ces perles complètes de culture japonaise (fig. 3), malgré leur noyau volumineux, sont, de par leur origine dans un sac perlier clos, de *véritables perles fines.* »

Les principaux faits que je mettais ainsi en lumière paraissent n'avoir pas été sérieusement contestés, et les polémiques ont porté seulement sur deux points : d'une part, le rôle du noyau et, d'autre part, les affirmations contenues dans les deux derniers alinéas.

Ici, ne pouvant m'appuyer sur une analyse déjà faite, comme dans le précédent chapitre, je dois passer en revue les principales publications relatives au sujet, à partir de 1921.

Je citerai tout d'abord un livre japonais de M. Takéo Kume (**27**), un gros volume de près de 300 pages, illustré de nombreuses figures et intitulé *Diamants et Perles.*

Autant que j'en puis juger d'après mes connaissances tout à fait insuffisantes de la langue japonaise, l'auteur présente

au lecteur une mise au point très étudiée de la question des diamants et des perles. Toute la seconde partie de l'ouvrage est exclusivement consacrée aux perles et contient l'exposé des théories relatives à l'origine des perles et une étude sur les perles de culture japonaise.

Après ce travail d'ordre scientifique, je dois noter un article de polémique paru dans le *Daily Mail* (1) du 14 décembre 1921.

Cet article, signé par une vingtaine de grands joailliers anglais, est une protestation véhémente contre l'introduction et la mise en valeur des perles de culture japonaise :

Ces joailliers veulent rassurer, disent-ils, les possesseurs de perles et leur montrer que la valeur des perles d'Orient ne peut être affectée par l'introduction sur le marché des perles de culture, pour les raisons suivantes :

« *Les perles de culture sont des boules de nacre recouvertes de nacre perlière sous différents degrés d'épaisseur.*

« Elles n'atteignent qu'une *petite taille*, et, eu égard à leur qualité, elles ne peuvent concurrencer les perles indiennes, *dont on peut les distinguer.*

« Elles ne peuvent être comparées avec des perles, *pas plus qu'un bijou fourré avec de l'or plein* ou des pièces galvanisées avec de l'argent. »

Que ces grands joailliers de Londres éprouvent le désir de rassurer les possesseurs de perles, rien ne semble plus naturel, mais ce qui l'est beaucoup moins, c'est leur prétention de vouloir les rassurer par une série d'assertions contraires à la vérité.

J'ai répondu, par avance, à la première objection par les constatations suivantes (2) :

Les échantillons de perles complètes de culture japonaise sciés en parties égales ou inégales montrent avec évidence la présence *d'un gros noyau entouré par les couches concentriques de la substance perlière proprement dite* (fig. 4).

Ce noyau, malgré sa grosseur, ne représente en poids et

(1) Arthur et Cº, Benson Ltd., Boucheron, etc. Cultured Pearls, *The Daily Mail*, 14 décembre 1921).

(2) *Loc. cit.*, p. 101.

en volume qu'une faible portion de la perle tout entière, puisque, dans le cas le plus défavorable, les rayons des deux sphères sont représentés respectivement par les chiffres 3 et 5, ce qui donne, pour le volume du noyau, un quart environ et

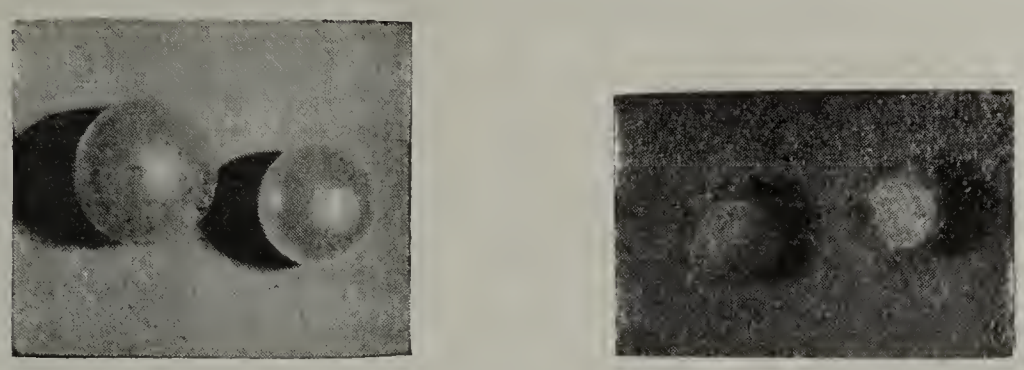


Fig. 4. — Coupes de perles japonaises de culture montrant le noyau ; à gauche, calotte supérieure ; à droite, section de la perle.

pour le volume de la masse perlière, représentée par les couches concentriques de perle fine, le chiffre de trois quarts environ.

En examinant comparativement des sections de perles naturelles du Japon et des perles complètes de culture, on constate ce fait important : le noyau qui a donné naissance à la perle naturelle est plus petit ; mais, autour de ce noyau primitif, les couches concentriques de matière perlière qui forment les assises les plus internes sont beaucoup plus jaunes et beaucoup plus opaques que les couches circulaires périphériques ; c'est une remarque que l'on peut faire dans presque toutes les perles fines sectionnées représentées par les auteurs ; si bien qu'autour du nucleus primaire (le point central) existe, en réalité, un noyau secondaire dont l'importance se rapproche de celui des noyaux des perles japonaises de culture (fig. 5).

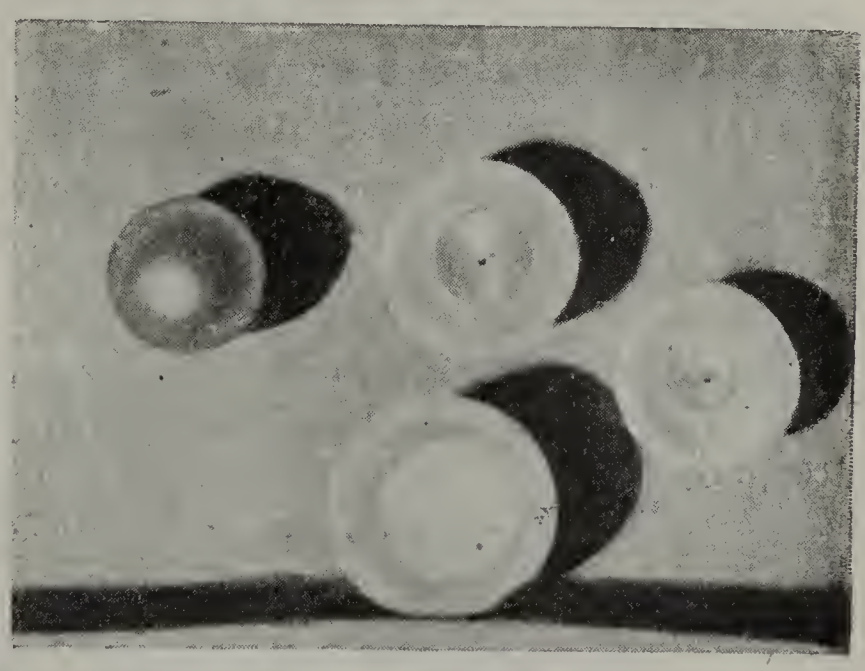


Fig. 5. — Perle naturelle sectionnée montrant le noyau secondaire ; en bas, section d'une perle de culture.

Si l'on poursuit la comparaison avec des demi-perles, telles que celles que j'ai obtenues avec les *Haliotis*, ou telles que les anciennes demi-perles japonaises, on voit immédiatement *qu'il ne s'agit plus, avec les perles complètes de culture japonaises, de perles constituées principalement par un noyau de nacre avec tout autour une mince pellicule de matière disposée en couches concentriques comme dans les perles fines, mais de perles formées par une réelle épaisseur de couches périphériques, ayant la même disposition que dans les perles fines.*

La seconde objection sur la taille n'est guère plus sérieuse. Il est dangereux de vouloir prédire l'avenir, et je décris à la fin de ce présent travail une perle de culture sans noyau de nacre de plus de 13 grains, ce qui représente une grosse perle fine.

La seconde objection se termine par une nouvelle affirmation inexacte, puisqu'elle laisse croire que l'on peut distinguer les perles complètes de culture des perles naturelles, à l'aide d'un examen superficiel.

Enfin j'ai répondu, également par avance (1), à la comparaison qui forme le troisième argument, et j'ai montré qu'elle était tout à fait inexacte.

Ce qui fait la valeur d'un bijou d'or, c'est la nature même du métal qui le compose. Si l'on ajoute, par exemple, du plomb à de l'or, on diminue sa valeur vénale. Or, ce n'est pas la valeur de la matière qui compose la perle fine qui fait sa valeur intrinsèque. La perle fine n'a de valeur que par ses qualités extérieures et superficielles. Ses qualités extérieures supprimées, elle vaut tout juste ce que vaut la nacre.

Personne ne conteste sérieusement que beaucoup de perles fines ont pour point de départ, pour noyau, un grain de sable ou un corps organique d'origine animale, et personne ne songe cependant à faire intervenir ce noyau, en plus ou en moins, dans l'estimation de la valeur d'une perle fine naturelle. La variété même de ce noyau fait qu'il ne peut entrer en ligne de compte pour estimer la valeur de la perle, et l'Homme est parfaitement en droit de choisir lui-même le noyau qui lui

(1) *Loc. cit.*, p. 110.

paraîtra le plus favorable pour forcer l'Huître à élaborer la perle fine.

Il m'a paru nécessaire de réfuter un peu longuement les arguments présentés par les joailliers londoniens, parce qu'on les trouve reproduits par tous les adversaires des perles japonaises.

Albert F. Calvert (**9** et **10**), qui s'occupe des perles depuis trente ans et a visité les pêcheries du nord-ouest de l'Australie et en particulier du Queensland, a répondu, dans le *Daily Mail* du 15 décembre 1921, en faisant la proposition suivante : *If the 21 firms who have signed the statement referred to will appoint an expert, I shall be prepared, if you think it of sufficient importance to arrange a test, to produce a parcel of natural and cultured pearls, and I claim that it would be impossible for him by any test to detect the difference. I shall be prepared, in order that there may be no misunderstanding, to cut the pearls open.*

Calvert a réédité les deux articles, avec de longs commentaires, dans une notice spéciale imprimée à Londres (**10**), de manière à bien spécifier les termes de l'expérience qu'il proposait. Je crois que les joailliers londoniens n'ont pas encore jugé à propos de relever le défi.

Un autre auteur anglais, David Masters, a écrit également un article bien documenté (**29**), où il décrit avec détails l'organisation de la pêcherie de K. Mikimoto. La description est accompagnée de photographies représentant les différentes phases des opérations, à l'aide desquelles on greffe, sur les Méléagrines de choix, le sac perlier. C'est, dit l'entête de l'article, la première histoire complète et authentique de la découverte de Mikimoto. Comme la partie essentielle de l'article, au point de vue scientifique, figure déjà dans les notes de Lyster Jameson analysées dans mon précédent travail, je n'insisterai pas plus longuement.

En Allemagne, la question des perles de culture japonaise a passionné l'opinion, comme en Angleterre, et, en dehors des

informations reproduites d'après les journaux français et anglais, je dois signaler quatre articles importants d'Alfred Eppler : *Gezüchtete Perlen* (décembre 1921) ; *Der Kampf um die gezüchtete Perle* (mars 1922) ; *Wie werden die neuen japanischen Kulturperlen gezüchtet* (avril 1922), et enfin un article encore plus récent, *Die japanischen Kulturperlen in Frankreich.* Cette série d'articles représente une mise au point intéressante de la question où l'auteur confirme les conclusions de Lyster Jameson et les miennes, parfois à l'aide de figures intéressantes (**11, 12, 13, 14**).

De Suisse, je n'ai reçu qu'un seul document représenté par un article de vulgarisation, dans lequel Mlle Julie Monachon (**30**) expose succinctement l'histoire de la perle de culture japonaise.

Il n'en est pas de même en France, où la question a fait verser beaucoup d'encre.

A côté des entrefilets, de pure polémique, parus dans les quotidiens et qui représentent trop souvent des informations fantaisistes, je ne retiendrai que les articles plus sérieux, contenant des appréciations personnelles de l'auteur ou une mise au point intéressante.

Ces derniers se divisent en deux catégories bien tranchées. D'une part, les auteurs qui, sans parti pris, discutent les données scientifiques obtenues dans ces dernières années au sujet des perles complètes de culture japonaise ; d'autre part, les auteurs, adversaires irréductibles des nouvelles perles japonaises et qui voudraient démentir les récentes constatations scientifiques, parce que *la vérité sur les perles complètes de culture risque de nuire aux intérêts des marchands détenteurs de perles fines naturelles.*

M. Gustave Hirschfeld (**20, 21, 22, 23**), avec ses articles si bien documentés parus dans *l'Illustration*, M. Charles Nordmann (**33**), avec une étude très remarquée publiée dans la *Revue des Deux Mondes*, et M. Bertin (**1**), avec une mise au point très claire et très étudiée parue dans *la Nature*, représentent les principaux publicistes du premier groupement. Ils exposent et discutent sans passion, le sujet, en

tenant compte des résultats obtenus et en cherchant à dégager la vérité.

Dans le second groupe, j'ai déjà cité dans ma préface : M. DE VALEFFE (**42**), sur l'entrefilet duquel je ne reviendrai pas; M. CITROËN (**10** *bis*), président de la Chambre syndicale des négociants en perles, diamants, qui a pris résolument parti contre les perles de culture, qu'il voudrait assimiler à des perles fausses, et, enfin, M. LÉONARD ROSENTHAL, (**40, 41**), qui a mené une vigoureuse campagne contre les perles de culture japonaise.

L'article de M. LÉONARD ROSENTHAL, intitulé *Perles japonaises et rubis reconstitués*, mérite une analyse détaillée, car il me paraît contenir à peu près tous les arguments des adversaires des perles japonaises (**40**).

Dans son article paru dans le *Mercure de France*, M. LÉONARD ROSENTHAL s'efforce de démontrer que les nouvelles perles de culture japonaise sont, par rapport aux perles fines naturelles du Japon, ce que sont, par rapport aux rubis naturels, les rubis reconstitués.

Ce rapprochement est très superficiel, car, si le rubis et la perle fine sont des produits naturels, le rubis reconstitué est un *produit industriel*, tandis que la perle de culture est un *produit de culture*.

« Il est facile, dit l'auteur, de distinguer la pierre artificielle produite par les points noirs qu'elle contient et qui sont nettement visibles à l'œil nu pour les personnes exercées... » « Le principe de la reconstitution est celui-ci : il consiste à pulvériser de toutes petites pierres naturelles inutilisables directement à cause de leurs défauts et à les agglomérer par fusion à haute température. On obtient ainsi des masses solides et transparentes, semblables extérieurement, après taille, aux pierres naturelles, mais qui s'en distinguent cependant par deux particularités principales : l'absence totale de textures cristallines, la forme spéciale des bulles gazeuses qu'elles contiennent et qui apparaissent en points noirs, comme je le disais tout à l'heure, et l'absence d'éclat à la lumière. »

On ne voit pas clairement en quoi cela concerne les perles de

culture, et l'on s'attend, d'après ces prémices, à ce que M. Rosenthal va nous indiquer des moyens aussi simples pour distinguer la perle de culture de la perle fine ordinaire.

Il n'en est rien. Après avoir parlé du *rubis scientifique*, il donne une longue citation de Lucien Falize, qui se termine ainsi : *Mais on ne fera jamais de perles.*

Cette citation paraît plutôt mal choisie dans l'état actuel de la question et dans un article qui s'occupe des nouvelles perles de culture.

Cet *on*, dans l'esprit de Falize, signifiait-il que l'Homme ne peut pas industriellement fabriquer de vraies perles fines ?

Dans ce cas, nous serions d'accord avec lui; il paraît certain que :

« L'Homme ne fera jamais de perles. » Les perles de culture sont *faites* par l'Huître. L'Homme n'a pas *fait* de perles, mais il force les Huîtres à en produire.

Il y a là une erreur d'interprétation sur laquelle il me paraît inutile d'insister.

M. Rosenthal termine la première partie de son article par une anecdote sur les rubis qui n'a aucun rapport avec la question ; il sent cependant la nécessité d'aborder plus directement la question des perles japonaises et, dans sa seconde partie, il entre dans le vif de son sujet. Malheureusement, son début n'est pas heureux... puisqu'il commence par faire une confusion entre les demi-perles chinoises et japonaises, qui sont deux choses bien différentes.

« Les Japonais et les Chinois, dit-il, faisaient déjà la culture des perles dites japonaises : on prenait des Mulettes d'eau douce. Au moment où ces Huîtres (1) (*sic*) bâillaient, on plaçait un petit bâtonnet de bois pour les empêcher de se refermer. L'opérateur déposait alors, dans la coquille inférieure, un chapelet de petits morceaux de nacre enduits d'une composition chimique... Ces petits morceaux de nacre étaient attachés les uns aux autres par un léger fil... Au bout d'un an ou deux, les Mulettes étaient retirées de l'eau ; on les

(1) Ces soi-disant Huîtres, appelées plus haut *Mulettes* par M. Rosenthal, sont des *Dipsas plicatus*. c'est-à-dire des Mollusques d'eau douce. Les Huîtres sont des Mollusques marins, ainsi que les Huîtres perlières.

ouvrait de nouveau et on découpait des chapelets qui étaient recouverts de matière perlière. Telle était cette méthode primitive de culture des perles japonaises. »

C'est, en effet, pour les demi-perles incomplètes, *le procédé chinois*, portant sur un Mollusque d'eau douce ; le *procédé japonais* est différent : ce dernier emploie la *Meleagrina Martensi*, Mollusque marin, et ne place pas de chapelets, mais *une seule* boule de nacre dans la coquille ; la récolte ne se fait pas « au bout d'un ou deux ans ». M. Mikimoto dit laisser les demi-perles se former pendant quatre ans, et les perles complètes issues d'un procédé encore très différent pendant sept ans environ.

Ce n'est là, d'ailleurs, qu'une erreur de détail, comparée à celle que commet un peu plus loin M. Léonard Rosenthal, qui, elle, est fondamentale.

« Telle était, dit-il, cette méthode primitive de culture des perles japonaises. Le seul progrès sur la méthode ancienne est celui-ci : au lieu de déposer un chapelet de petits morceaux de nacre au fond de la coquille inférieure, *on introduit directement, au moyen d'une incision, chaque morceau de nacre isolé dans le corps même de l'Huître.* Au bout d'un ou deux ans, quelquefois moins, on retire le morceau de nacre, recouvert de sécrétion perlière, et on a une perle japonaise. »

La belle découverte de M. Mikimoto se trouve complètement défigurée par cette description ; car ce n'est pas en introduisant directement un morceau de nacre isolé dans le corps de l'Huître que le grand cultivateur japonais a obtenu les perles complètes, c'est en *procédant à une greffe de tissu épithélial emprunté à une autre Huître perlière.*

En introduisant *un noyau de nacre isolé* dans le corps même de l'Huître, on n'obtient rien du tout, qu'un noyau de nacre, et si c'était là le seul progrès de la méthode actuelle sur la méthode ancienne, le progrès serait nul.

Comment se fait-il qu'après les renseignements qui ont été publiés, un peu partout, sur les procédés relatifs aux perles de culture, dont M. Mikimoto ne fait pas un secret, puisqu'il a breveté sa découverte en Angleterre, un grand joaillier comme M. Rosenthal imprime de pareilles erreurs ?

Mais ce ne sont peut-être là, pour M. Rosenthal, que des points sans importance, si l'on en juge par sa conception du mode de formation de la perle fine et de la *blue perle*. Pour lui, le centre de la perle fine est occupé par un Ver minuscule qui... *perce* la coquille de l'Huître perlière et pénètre jusqu'au corps de l'animal, un minuscule Ver blanc. Il insiste (1) : « Fait très important, *le corps de ce Ver est blanc*, tandis que, dans la *blue perle*, le centre est occupé par une parcelle de vase noire. »

Sur cette affirmation fantaisiste, il bâtit une théorie très curieuse, sinon très exacte. Pour lui, la beauté de la perle tient à la réflexion de la lumière de l'une à l'autre des assises concentriques qui entourent le point blanc s'il s'agit d'une perle ordinaire, du point noir s'il s'agit d'une *blue perle*. « J'ai insisté, dit-il (2), sur la formation de la *blue perle*. La raison en est simple. La *blue perle* a comme point de départ la parcelle de vase, c'est-à-dire un dépôt *noir*. Or, la matière perlière se dispose autour de ce point noir en assises concentriques, et ces assises, ayant la propriété de réfléchir la lumière de l'une à l'autre, la *blue perle* conserve indéfiniment l'aspect sombre qui lui vient du point noir central. Placez-la dans un lot très important de perles fines, blanches, vous la trouverez immédiatement. »

On se demande vraiment si M. Rosenthal a jamais regardé des coupes de perles fines, ce qui serait bien extraordinaire pour un grand négociant de perles, ou s'il parle seulement d'après les données de son imagination. Même dans les coupes qui portent sur les perles du plus bel orient, c'est en vain qu'on rechercherait un Ver blanc à l'intérieur. L'animal qui forme le noyau a pu être blanc à l'origine, mais, après sa mort, il change de couleur, et les traces qu'on aperçoit varient du noir, au brun et au jaune !

D'ailleurs, si M. Rosenthal avait *réfléchi* à la façon dont *se réfléchit* la lumière, il aurait compris que la réflexion de la lumière *exige une source lumineuse*; que cette source lumineuse se trouve à l'extérieur de la perle et ne peut agir que

(1) P. 83.
(2) P. 84.

de l'extérieur vers l'intérieur... Si bien que, pour justifier la théorie optique de M. Rosenthal, il faudrait non pas un Ver blanc (le blanc devenant noir dans l'obscurité), mais un *Ver luisant* pour éclairer l'intérieur de la perle.

Il n'en tire pas moins la conclusion suivante (1) : « Qu'est-ce donc que la perle japonaise? La perle japonaise a comme origine créatrice, ainsi qu'il est dit plus haut, un morceau de nacre recouvert par plusieurs assises de matière perlière. Or, la nacre est composée d'assises parallèles. Ces assises parallèles, par cela même *qu'elles sont parallèles, ne peuvent réfléchir la lumière de l'une à l'autre, comme cela se produit quand les assises sont concentriques.* Le dépôt de matière perlière sur ces assises parallèles demeure indéfiniment affecté par l'absence de réfraction lumineuse, qui s'est formée sur le morceau de nacre originel, présente un aspect faux, quelque chose d'étrange et de non naturel qui se place entre la vraie perle et la *blue perle.* »

Mais... alors, le Ver blanc est donc formé de couches concentriques, d'après M. Rosenthal ?

Que devient, dans ce cas, la *blue perle* de M. Rosenthal.

La vase ne vaut guère mieux que la nacre, et la *blue perle*, vendue jusqu'à présent comme perle fine, entrerait tout d'un coup dans la catégorie des perles d'imitation, puisqu'il semble que la Chambre syndicale qualifie de *perles imitation*, celles qui ont un noyau non formé de couches concentriques. Il n'y a aucune raison pour que la vase se dispose en couches concentriques !... Je crois qu'il est inutile d'insister davantage sur les explications théoriques de l'auteur.

M. Rosenthal n'aurait pas eu l'idée de faire jouer au noyau de nacre de la perle de culture le rôle qu'il lui prête s'il s'était donné la peine de lire mon dernier travail sur les perles naturelles et les perles de culture.

Dans ce travail (2), en effet, j'ai consacré tout un chapitre à l'exposé d'expériences précises qui montrent, avec évidence, que le noyau ne joue aucun rôle au point de vue des qualités

(1) P. 84.

(2) L. Boutan, Étude sur les perles fines et, en particulier, sur les nouvelles perles complètes de culture japonaise (*Bull. Station biol. d'Arcachon*, 1911).

superficielles de la perle fine et que ce noyau peut être *blanc*, *bleu*, *rouge* ou *noir*, sans que l'on puisse s'en apercevoir extérieurement dès que la perle est exposée à la lumière.

« Abordons maintenant, dit M. Rosenthal dans une troisième partie, où il parle de mes recherches et de mes communications à l'académie, *le point de vue soi-disant scientifique.* »

Je ne sais trop ce qu'a voulu dire l'auteur avec ce « soi-disant » ; mais je constate qu'il a traité jusqu'ici son sujet de telle façon que je puis envisager avec sérénité ses appréciations sur ma méthode de travail.

Je laisserai donc résolument de côté tout ce qui touche ma modeste personnalité et toute polémique d'allure personnelle; mais je déclare que le point de vue scientifique n'est pas davantage abordé dans cette troisième partie que l'auteur termine ainsi (1) : « La différence existant entre l'œuvre d'un maître et l'imitation est exactement celle qui existe entre ce chef-d'œuvre incomparable de la nature qu'est la perle véritable et la perle cultivée qu'est la perle japonaise. Ces deux perles sont entre elles comme deux êtres humains, qui *physiquement se ressembleraient comme deux gouttes d'eau*, mais dont l'un serait un génie et l'autre un homme sans cervelle. »

M. Rosenthal fait une comparaison à effet, qui ne résiste pas à un examen scientifique. On n'aperçoit pas le cerveau à travers la boîte cranienne, ni le noyau à travers la perle complète de culture. En quoi le *Ver blanc* de la perle naturelle et le grain de vase de la *blue perle* sont-ils des cerveaux de génie par rapport à celui que représente une petite boule de nacre? Deux objets qui *physiquement se ressemblent comme deux gouttes d'eau* sont, je crois, bien près d'être indiscernables, lorsqu'ils ont été fabriqués par le même artiste, qui, dans l'espèce n'est pas l'Homme, mais l'Huître perlière.

Enfin, dans sa dernière partie, M. Rosenthal indique les diverses manières qui, selon lui, permettent « de distinguer les perles japonaises ». Je citerai seulement la première : « Il y a d'abord l'œil exercé de l'expert qui reconnaît, sans la moindre hésitation, un diamant faux d'un diamant vrai,

(1) P. 87.

une pierre de couleur scientifique d'une pierre de couleur véritable, un saphir blanc authentique d'un diamant, *une perle japonaise d'une perle fine.* Pour l'expert et le négociant en perles, la *perle japonaise regardée à la lumière, par transparence, apparaît sombre*, en raison du noyau solide et opaque que constitue à son centre le morceau de nacre qui y est placé. Mais ceci est pour les gens de métier. »

M. Rosenthal est-il certain que la perle japonaise, regardée à la lumière par transparence, apparaît plus sombre que d'autres perles naturelles ?

Est-il convaincu qu'il pourrait ainsi dissocier en deux lots, un lot de perles naturelles et de culture mélangées ?

Assurément, l'avis d'un expert est loin d'être négligeable, et ses remarques, basées sur de nombreuses observations, méritent d'être prises en considération. Pourtant, ses avis ne sont pas des oracles et n'ont de valeur que s'ils sont basés sur des faits précis et indiscutables.

L'expert se sert surtout de la loupe; peut-être aurait-il avantage à utiliser plus souvent un bon microscope. Peut-être sa technique serait-elle plus perfectionnée, s'il s'inspirait des méthodes de l'enseignement supérieur qu'il pourrait étudier dans nos laboratoires.

Ainsi serait réalisée l'union depuis longtemps désirée des recherches scientifiques et pratiques, conduites simultanément par des hommes d'étude et des techniciens.

En attendant, M. Rosenthal pourrait confirmer ses affirmations par des preuves positives en prenant part à l'expérience dont j'ai parlé dans la préface.

Avec MM. Galibourg et Ryziger (17), nous retrouvons, au contraire, un travail scientifique basé sur des recherches de laboratoire.

Ces messieurs, s'attaquant au seul caractère qui permet, sur une coupe, de différencier les perles complètes de culture japonaise, se sont proposés de différencier les perles de culture des perles naturelles, en mettant en évidence le noyau de nacre contenu dans l'intérieur des perles japonaises. Ils

ont publié une note sur une méthode permettant de reconnaître les perles japonaises cultivées.

« Plusieurs moyens ont été préconisés, disent ces auteurs, pour identifier les perles japonaises cultivées. L'un d'eux est basé sur l'emploi de la lumière fournie par l'arc au mercure. Un autre utilise l'immersion dans un liquide de même indice de réfraction que les couches superficielles de la perle cultivée. Ces moyens nous ont donné des résultats irréguliers.

« Il nous a semblé qu'une méthode plus simple consisterait à examiner directement l'intérieur de la perle, en profitant du trou *qu'elle comporte nécessairement pour être utilisée comme parure.* »

Les auteurs indiquent ensuite les différents dispositifs qu'ils ont essayé, miroir à l'extrémité d'une aiguille d'acier coupée à 45°, goutte de mercure, dont le ménisque joue le rôle de miroir convexe qu'on déplace par une méthode quelconque, de manière à explorer de part en part l'intérieur de la perle.

« On pourrait, ajoutent MM. Galibourg et Ryziger, peut-être faciliter les manipulations en remplaçant la goutte de mercure par une petite sphère solide obtenue par fusion d'un fil métallique ou d'un fil de verre noir, mais cette instrumentation est difficile à réaliser, et jusqu'ici nous n'avons pas obtenu la même netteté de vue qu'avec le mercure.

« Nous pensons que la méthode *que nous avons employée avec fruit* dans l'examen des perles serait susceptible d'applications, en biologie par exemple, pour l'exploration interne de corps translucides percés d'ouvertures ou creusés de cavités. »

Cette tentative d'exploration de l'intérieur de la perle pour déceler le noyau de nacre et mettre ainsi en évidence le seul caractère qui permette, sur une coupe, de différencier les perles complètes de culture japonaise des perles naturelles est assurément des plus intéressantes. Il ne faut pas, cependant, exagérer son importance. Les auteurs disent qu'ils ont employé leur méthode avec fruit.

Cette méthode ne serait réellement fructueuse que si elle

permettait de séparer à coup sûr la perle de culture de la perle naturelle. L'ont-ils essayée, en comparant des perles naturelles à noyau secondaire fortement coloré avec des perles de culture? Dans ce cas, la distinction est-elle possible, ou est-on exposé à ranger ces perles naturelles, à noyau secondaire fortement différencié, dans les perles de culture ?

Les auteurs n'ont pas soumis, je crois, leur méthode à cette épreuve indispensable.

Une objection, peut-être plus grave encore à l'utilisation de leur méthode, c'est qu'elle suppose la perle trouée au préalable, pour profiter, disent-ils, du trou « qu'elle comporte *nécessairement* pour être utilisée comme parure ».

Or, sauf pour les perles de collier, les grosses perles de valeur sont souvent utilisées sans qu'on les perfore au préalable.

Malgré l'intérêt scientifique de leur tentative, je crains que l'appareil de M. Galibourg et M. Ryziger ne fournisse pas de résultats pratiques plus importants que ceux obtenus par la radiographie et par la spectroscopie, résultats jusqu'ici tout à fait nuls.

A titre de renseignements complémentaires, je dois maintenant signaler deux articles publiés par M. Roquebert, propriétaire de la pêcherie *La Française*, à Panama, sur la pêche des Huîtres perlières à Panama. Ces articles renferment des détails très intéressants sur la récolte de Méléagrines américaines, mais ne rentrent pas directement dans le sujet de mon travail (**39**).

Un article de M. Petit, sur les Huîtres perlières de Madagascar et leur exploitation, ainsi qu'une communication à l'Académie sur les recherches de M. Petit, par M. le professeur Gruvel, méritent également d'être signalés à cause de l'importance de la question qu'ils soulèvent (**35**, **19**).

En dehors des renseignements très intéressants sur les gisements de Madagascar, les observations faites par M. Petit ayant été étudiées dans le précédent chapitre, à propos des théories sur l'origine des perles, je n'ai pas à y revenir ici.

Je crois, cependant, qu'en dehors de toute explication

théorique l'explorateur a mis en lumière des faits importants qui méritent d'attirer l'attention et de susciter de nouvelles recherches.

Enfin, je citerai, en dernier lieu, une communication de M. le professeur Cazeneuve, sur les perles de culture et l'application de la loi du 1er août 1905 (**8** *bis*). Ce travail me paraît d'un haut intérêt, puisqu'il soulève une question juridique. Je me réserve de l'analyser et de le discuter dans le chapitre spécial que l'on trouvera plus loin.

En résumé, depuis mon travail de 1921, beaucoup de polémiques se sont élevées sur les ressemblances ou les différences entre les perles naturelles et les perles complètes de culture et sur la valeur qu'on doit attribuer aux perles complètes de culture. En dehors des notes de MM. Galibourg et Ryziger, de M. Petit et de M. Roquebert, peu de recherches vraiment scientifiques ont été entreprises, et les discussions ont porté, presque toujours, sur l'interprétation de faits déjà bien établis.

CHAPITRE III

L'ORIGINE ET LE MODE DE FORMATION DE LA NACRE

Les premiers auteurs qui ont étudié la structure de la coquille se sont préoccupés de la mettre en évidence à l'aide de coupes, sur des coquilles déjà formées. Ils sont arrivés, en usant ces dernières sur la meule, à obtenir des lames minces qui leur ont montré que la coquille âgée se compose de nombreuses assises, différentes d'aspect.

Il est devenu classique de considérer que la coquille est constituée par trois couches principales, qui, en partant de l'extérieur, sont :

1° Le periostracum, ou drap marin, qui représente la seule partie visible, lorsque la coquille est fermée ;

2° La couche de prismes, ainsi nommée à cause de sa structure microscopique ;

3° La couche lamelleuse de nacre, caractérisée souvent par de beaux reflets irisés et directement appliquée sur l'épithélium du manteau.

Ces deux dernières couches sont seules utilisées industriellement, le périostracum ayant une structure beaucoup moins homogène et contenant beaucoup plus de matière organique (conchyoline). Ces couches ont d'ailleurs une valeur, une épaisseur et un aspect très variables, selon les espèces de Mollusques examinées.

On pouvait, ainsi, se faire une idée générale de la structure intime de la coquille à l'état adulte, mais, pour arriver à une interprétation exacte, il était nécessaire d'étudier l'origine et le mode de formation des diverses couches et, en particulier, de la nacre.

Or, la coquille du Mollusque est quelque chose de très spécial, et les *formations* que l'on trouve, chez les Vermidiens (Brachiopodes), chez les Crustacés (Cirripèdes) et chez les Vers (Ser-

puliens), tout en ressemblant parfois à une coquille, ne peuvent être regardées que comme des formations analogues et non homologues à la vraie coquille.

La cuticule du Brachiopode, qui ressemble tant extérieurement à une coquille bivalve désaxée de 90 degrés, est toute perforée de trous remplis, sur le vivant, par des prolongements d'une partie du manteau. Elle n'est pas homologue à la coquille des Mollusques, par suite du retournement du jupon de la larve brachiopode et elle, est d'ailleurs, dépourvue de nacre.

Les plaques calcifiées du revêtement des Lepas font partie du tégument lui-même, font corps avec lui et paraissent homologues à la carapace des autres Crustacés.

Les tubes calcaires des Serpules ressemblent beaucoup, il est vrai, à certaines productions des Mollusques (tubes calcaires des Tarets, fourreau des *Aspergillum*, etc.). Dans les deux cas, ce sont, semble-t-il, des sécrétions de mucus endurcies de calcaire, et, depuis longtemps, les naturalistes, sans en donner clairement la raison, refusent à ces tubes calcaires le nom de coquille.

Le fait que la coquille d'un *Aspergillum*, par exemple, qui reste rudimentaire, mais est bien représentée, cependant, se distingue nettement du tube calcaire formé secondairement, prouve qu'ils ont raison.

Je crois que la grande différence qui existe entre les productions que nous venons d'examiner et la vraie coquille tient à ce que la coquille *n'est pas une simple cuticule, mais une formation plus complexe : une formation en deux temps.* L'étude systématique à partir de l'embryon permet de se rendre compte du mode de formation complexe de cette coquille.

Examinons d'abord la larve jeune d'un Mollusque.

Sur la face dorsale se trouve une invagination coquillière et, dans un Gastéropode, par exemple, la glande qui correspond à cette invagination va former une coquille larvaire en forme de bonnet phrygien.

Cette coquille larvaire ne se moule pas exactement sur les parois de l'invagination. Elle ne forme jamais une concavité

tournée vers l'intérieur de l'invagination. Elle s'étale, au contraire, sur la paroi dorsale de l'animal. Sa première formation et sa croissance se font uniquement à l'aide des *cellules périphériques* de l'invagination coquillière. Ces cellules périphériques, qui se confondaient d'abord avec le centre de l'invagination, sécrètent le milieu de la petite calotte, et ce sont elles qui, au fur et à mesure de leur étalement et de leur multiplication autour de l'invagination, sécrètent les matériaux

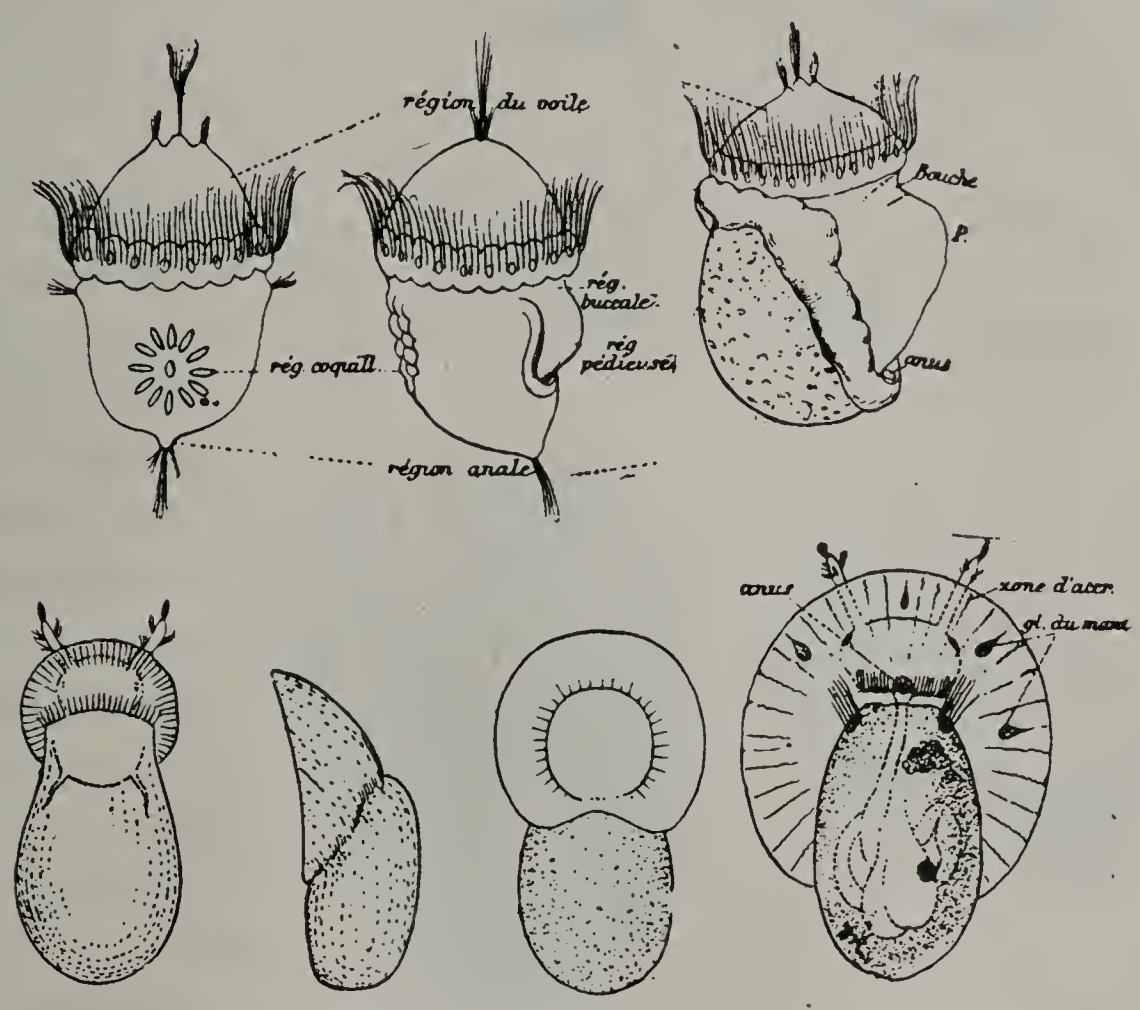


Fig. 6. — Évolution de l'*Acmœa virginea*, premiers stades du développement de la coquille.

nécessaires à l'accroissement de la coquille larvaire (fig. 6).

Peut-être, cependant, y a-t-il quelques éléments calcaires qui sont sécrétés par les cellules de l'invagination, mais ils sont en petit nombre, et la coquille larvaire est, d'ordinaire, papyracée.

Cette coquille larvaire, ou mieux, cette première cuticule représentant la coquille larvaire, peut tomber et disparaître complètement dans la suite de l'évolution, chez certains Mollusques ; mais, dans beaucoup de cas, elle persiste et va évoluer en coquille définitive (fig. 6).

Cette évolution est des plus instructives et va nous faire comprendre les particularités que présente la coquille du Mollusque.

Je l'ai étudiée en particulier (1), chez quelques Aspidobranches et quelques Cyclobranches. Voyons, par exemple, ce qui se passe dans *Acmœa virginea,* dont j'ai suivi le développement (fig. 6 et 7).

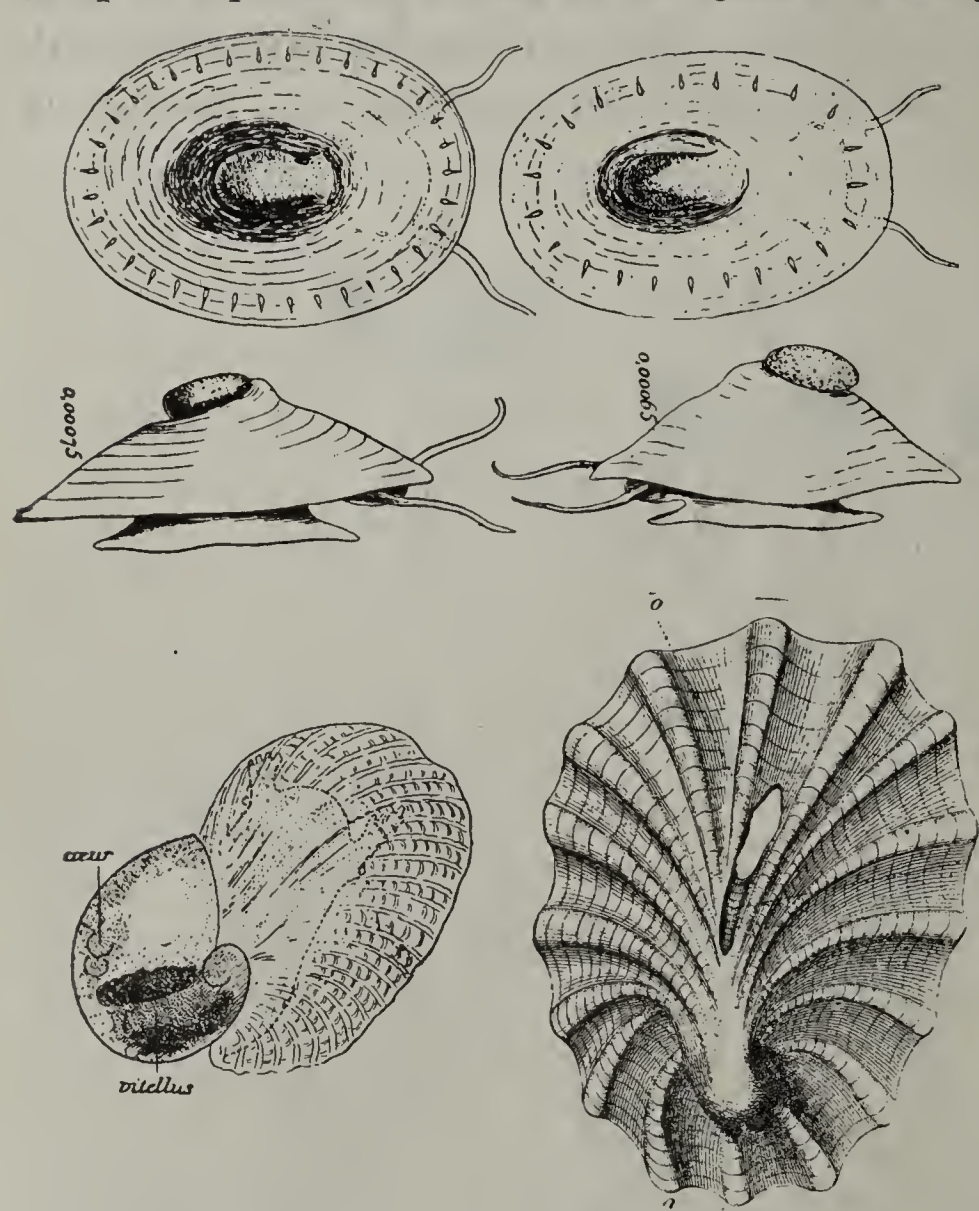


Fig. 7. — Évolution de l'*Acmœa virginea*, derniers stades du développement de la coquille. En bas à gauche, larve d'*Haliotis ;* à droite, coquille très jeune de *Fissurelle.*

La coquille larvaire, d'abord très petite, d'après d'ailleurs les dimensions de la larve, ne présente aucune saillie, aucune côte, aucun ornement visible. D'abord constituée presque exclusivement par de la matière organique, elle est flexible et peut se déformer sans se rompre.

Rapidement, il n'en est plus ainsi ; quand la larve grandit et qu'on la comprime sous le microscope, on voit la coquille éclater en petits fragments. Ces fragments sont constitués par une couche de matière organique incrustée de carbonate de chaux, le carbonate de chaux dessinant, parfois, des mailles ou un fin réseau à la face interne de la membrane. La moindre goutte d'acide dissout la matière minérale et laisse subsister

(1) L. Boutan, La cause principale de l'asymétrie des Mollusques Gastéropodes (*Archiv. de zool. exp. et génér.*, 3e série, t. VII).

la fine membrane très transparente et difficile à distinguer sans coloration spéciale.

Dans la larve plus avancée, la petite coquille s'endurcit de calcaire, mais conserve l'aspect mat et poreux, tout à fait caractéristique de la coquille larvaire.

Considérée par la face interne, même à un stade plus avancé, *elle ne présente jamais dans son intérieur la moindre irisation décelant l'existence de la nacre.*

La larve va se transformer, peu à peu, en adulte, et la coquille va continuer à s'accroître par l'action de la couche la plus externe des cellules périphériques du manteau. Dans le cas particulier que nous avons envisagé, la forme de la coquille va se modifier, s'évaser, et des ornements vont apparaître. Sa structure se modifie du même coup, sauf, bien entendu, dans la partie préformée, qui se conserve indéfiniment sans changements (fig. 6 et 7.)

Les modifications tiennent à deux causes distinctes :

1° Modification sur le bord périphérique du manteau ;

2° Sécrétion de la nacre, rendue possible du côté interne de la coquille, par la mise à l'abri du contact direct de l'eau de mer. C'est ce qui m'a amené à parler de la fabrication de la coquille en deux temps : quels que soient les ornements de la coquille, tous ses accidents de surface sont l'œuvre des cellules périphériques non ciliées du bord du manteau.

Quelle que soit l'épaisseur des couches de prismes et de nacre, ces parties internes de la coquille sont toutes formées par l'épithélium non cilié limité par les cellules périphériques.

Voilà les phénomènes que nous constatons dans ce cas très simple de l'*Acmœa*, que l'on retrouve d'ailleurs dans la Patelle et qui se produit, également, dans la Fissurelle, où, cependant, il est plus compliqué, puisque là la coquille larvaire ne se détruira pas seulement sous l'action du temps, mais sous l'intervention même d'un lobe du manteau détaché secondairement de la périphérie du manteau (fig. 7).

Chez les larves de Mollusques, la coquille dérive donc de l'invagination coquillière, dont les cellules périphériques forment la première membrane de cette coquille pelliculaire et en favorisent la croissance. Les cellules profondes de l'inva-

gination, invagination qui ne tarde pas d'ailleurs à s'étaler sur la face dorsale, fournissent surtout les granulations calcaires. Elles durcissent progressivement la coquille, qui reste poreuse et non nacrée à son intérieur.

Ensuite, tout à fait tardivement, la formation définitive de la coquille adulte intervient, respectant d'ailleurs les premières formations de la coquille larvaire.

La coquille définitive, en effet, englobe seulement la coquille larvaire sur la périphérie. Du côté interne, au contraire, la sécrétion nacrée va s'étendre uniformément et niveler, en quelque sorte, l'intérieur de la coquille.

Selon moi, pour bien comprendre les particularités des coquilles nacrées des Mollusques, il faut distinguer deux choses :

1° Les cellules périphériques non ciliées du pourtour du manteau, à l'aide desquelles la coquille s'accroît dans toutes ses parties externes. Ce sont elles qui forment ce qu'on a appelé, très improprement, l'épiderme de la coquille du Mollusque. Cette couche périphérique, qui sécrète en abondance un ciment organique, est parfois très riche en glandes calcaires se présentant souvent sous forme de glandes allongées en bouteilles, facilement reconnaissables sans préparations, à leur contenu blanchâtre ;

2° Les cellules non ciliées de l'épithélium palléal externe (limité par les cellules périphériques précédentes), à l'aide desquelles, chez la larve, se sécrètent les premières granulations calcaires et, chez les adultes, les dépôts de nacre qui augmentent progressivement l'épaisseur de la coquille.

Ce dépôt de nacre s'effectue en couches extrêmement minces, qui forment la nacre lamelleuse par un procédé sur lequel nous reviendrons plus loin.

Ces deux éléments cellulaires diffèrent d'ailleurs moins par leur structure que par les conditions dans lesquelles s'effectue leur sécrétion.

Aucun naturaliste moderne n'est, je crois, actuellement d'avis que la coquille du Mollusque puisse s'accroître par intus-susception, et tous la considèrent, au moins tacitement, comme une production extracellulaire. On ne doit donc plus

conserver le terme d'épiderme, cher aux conchyliologistes, mais tout à fait impropre pour la couche de revêtement de la coquille.

Comment expliquer, dès lors, la présence des assises nombreuses de prismes entre la partie externe de la coquille, le périostracum, et la nacre lamelleuse interne ? Que représentent donc ces assises de prismes ?

Elles sont, ainsi que nous allons le montrer, non pas une formation spéciale de la coquille, mais une transformation secondaire de la nacre lamelleuse, et, quoiqu'elles forment souvent la portion principale de la coquille et soient en apparence tout à fait distinctes de la nacre, *elles ne constituent que de la nacre à un autre état.*

On pouvait déjà le prévoir, en remarquant, dans les préparations soignées de certaines coupes de coquille, le passage évident de la nacre lamelleuse aux couches de prismes. On pouvait aussi remarquer que la coquille est toujours moins épaisse au niveau des insertions musculaires, quoique ce soit là le seul point de contact réel entre la coquille et le corps de l'animal. Partout ailleurs, en effet, la coquille est simplement juxtaposée au manteau sans adhérence réelle.

Cependant cette subordination des couches de prismes à la nacre lamelleuse restait incertaine et méritait d'être éclaircie par des expériences convaincantes.

Ces expériences, je les ai réalisées il y a déjà longtemps (1), en enlevant complètement la coquille à de jeunes Haliotis et en assistant, pendant plus d'un an, à sa régénération, et je les ai complétées cette année en étudiant la régénération de la coquille dans les Gryphées.

Mes premières expériences n'ont été signalées que par une courte note à l'Académie des sciences et, étant donnée leur importance pour éclairer la formation de la nacre, il est bon de les rappeler avec quelques détails. Ces expériences peuvent être facilement renouvelées en se plaçant dans les conditions convenables.

(1) Louis Boutan, Production artificielle des perles chez les *Haliotis* (*C. R. Acad. des sc.*, t. CXXXVII).

Les *Haliotis* sont des Gastéropodes herbivores et ont besoin de beaucoup d'aliments végétaux pour réparer les pertes causées par le traumatisme ; il faut les faire vivre dans de grands aquariums de verre dont les parois sont ensemencées avec les petites Algues vertes.

L'eau de mer doit être suffisamment renouvelée pour éviter le pullulement des Protozoaires et, en particulier, des Infusoires. Quand on a acclimaté un certain nombre de ces Mollusques dans les récipients ainsi préparés, avec le manche d'un scalpel, on décolle tout autour de la coquille les insertions musculaires des muscles périphériques du manteau, ce qui se fait sans difficulté et sans produire de lésions graves ; enfin, pour terminer, on rugine l'insertion musculaire du gros muscle columellaire, opération beaucoup plus délicate et qui peut provoquer la mort de l'animal, probablement par hémorragie.

L'opération heureusement terminée, l'animal se trouve débarrassé de toute sa coquille, et l'on peut placer ensemble une demi-douzaine ou une douzaine de ces mutilés, selon les dimensions de l'aquarium.

Je n'ai réussi à opérer heureusement que sur des formes jeunes de 3 à 5 centimètres de long, chez l'*Haliotis tuberculata*.

A la suite de l'opération, les *Haliotis* manifestent une grande agitation, se promènent en tous sens et circulent avec une activité surprenante. Peu à peu, les opérés se calment, et, deux ou trois jours après, on les voit brouter le long des parois de l'aquarium, où, grâce au mouvement de la radula, se dessinent des sillons sinueux, dépouillés d'Algues par l'action de la râpe linguale.

Quelques jours après, le manteau qui, jusque-là, restait renversé en avant, découvrant en grande partie le plancher de la cavité branchiale et les branchies, commence à reprendre sa place normale du côté gauche. Du côté droit, au contraire, le lobe droit du manteau reste replié sur lui-même et découvre le sommet des branchies. Il reste figé dans cette position. Dès le premier jour, on remarque sur toute la face dorsale du manteau une sorte de mucus blanchâtre qui se transforme, peu à peu, en une exsudation jaunâtre plus solide, qui corres-

pond exactement à la surface externe du manteau. Cette exsudation jaunâtre, qui ne tarde pas à prendre la consistance d'une lame flexible et élastique, représente la première ébauche de la coquille nouvelle (fig. 8).

Elle va, au bout d'un mois ou deux, se compléter en s'endurcissant par places, sous sa face inférieure, d'un dépôt nacré d'abord peu étendu. Ce dépôt, s'irradiant peu à peu autour de

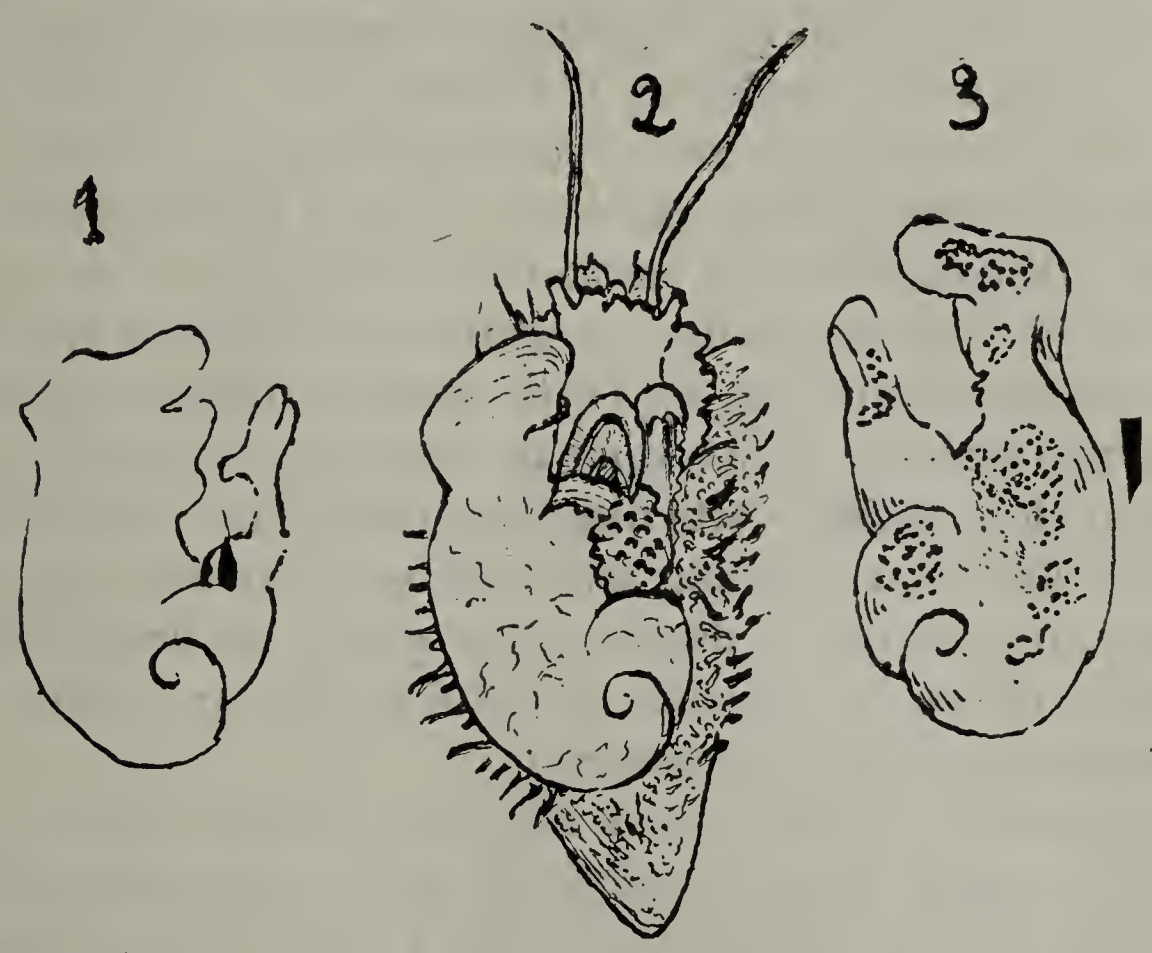


Fig. 8. — Régénération de la coquille chez les *Haliotis*. — 1. Coquille séparée, face externe. — 2. Haliotis avec sa nouvelle coquille en place. — 3. Coquille séparée, face interne, avec les premiers dépôts de nacre.

son centre, forme des plaques munies des belles irisations de la nacre d'*Haliotis*. On peut suivre peu à peu la réunion de ces plaques qui forment, plus tard, une doublure continue.

Malheureusement, il est difficile de multiplier les observations. Au moindre attouchement, l'animal se contracte brusquement, et la coquille en formation se détache.

L'accident ne présente d'ailleurs aucune gravité. Immédiatement, l'*Haliotis* va se remettre au travail et former une nouvelle ébauche de coquille. Ce manque d'adhérence au corps de la coquille en voie de formation provient de la lésion plus ou moins grave (mais impossible à éviter par le procédé que

j'employais) produite par le décollement du gros muscle adducteur.

La forme de ces coquilles en voie de régénération diffère de celle de la coquille normale, seulement dans la partie antérieure. Postérieurement, elle reproduit le tortillon caractéristique de la coquille de l'*Haliotis* (fig. 8, au milieu).

Dans la partie antérieure, en effet, au lieu de la série de trous correspondant à la fente palléale, qu'on observe dans la coquille de l'*Haliotis* et qui met en communication la chambre branchiale avec l'extérieur, il n'existe plus qu'un sillon qui va en s'évasant et divise la portion antérieure en deux portions distinctes: celle de gauche, à peu près régulière et rappelant la disposition de la partie correspondante de la coquille primitive ; celle de droite, au contraire, irrégulière et recourbée sur elle-même (fig. 8). Cette dernière portion représente ainsi une sorte de cornet, dont la lame tend à s'enrouler vers le haut et en arrière. Cette disposition singulière tient à ce que le lobe droit du manteau est renversé en arrière dans cette région, de manière à découvrir en partie les branchies. La coquille moule et reproduit avec des matériaux solides cette disposition nouvelle du manteau.

La surface, correspondant au grand muscle, reste à l'état d'orifice béant, parfois tapissée en partie d'une masse irrégulière jaunâtre mal adhérente et mal formée. C'est ce qui explique la facilité avec laquelle l'animal se débarrasse de la néo-coquille, par une simple contraction.

Peut-être, à la longue, pourrait-il se produire une guérison radicale, rétablissant la soudure définitive entre la coquille et le muscle; mais je ne l'ai jamais obtenue, même dans les coquilles de quatre à cinq mois.

Cette expérience nous permet de comprendre la formation de la nacre et nous explique le rôle des cellules périphériques du manteau et des cellules de l'épithélium palléal externe. Elle nous montre, en effet, que les cellules de l'épithélium palléal externe, au contact de l'eau et *dans toutes les parties non lésées par l'opération*, sont capables de sécréter un produit comparable à celui sécrété normalement par les cellules péri-

phériques et que ces mêmes cellules, une fois à l'abri du contact direct de l'eau, donnent non plus le produit comparable au periostracum, mais de la nacre lamelleuse.

Il semble donc qu'entre les cellules périphériques et les cellules centrales de l'épithélium palléal externe il y a moins une différence de qualité qu'une différence de position.

J'ai complété cette année ces premières observations par des expériences nouvelles, que j'ai effectuées sur l'Huître

Fig. 9. — Deux coquilles de *Gryphea;* la coquille est régénérée à la suite d'un traumatisme expérimental. — Dans la figure à gauche, la première couche sécrétée est conservée ; dans la figure à droite, la première couche sécrétée a été enlevée, de manière à laisser voir les lamelles de nacre en voie de formation.

portugaise (*Gryphea arcuata*), dans mon laboratoire d'Arcachon.

Cette fois, je prenais pour sujet non plus un Gastéropode, mais un Pélécypode. Voici le mode opératoire que j'ai adopté dans ces expériences inédites :

A l'aide d'instruments robustes, de pinces coupantes et tranchantes, je fracture la coquille d'une *Gryphea* sur la face dorsale de la valve bombée, entre le muscle adducteur inférieur et le capuchon céphalique, de manière à mettre le corps de l'animal à nu, sur une surface de 3 à 4 centimètres carrés.

De cette façon, la fine lame du manteau recouvrant les organes génitaux, le foie et l'estomac, se trouve à découvert

et au contact avec l'eau, sans que, cependant, on ait lésé le moins du monde le corps proprement dit du Mollusque ou forcé le muscle adducteur des valves. Désormais, nous allons pouvoir suivre pas à pas la régénération de la coquille.

Quoique les conditions expérimentales (1) dans lesquelles se trouvaient placées les Huîtres opérées fussent beaucoup moins bonnes que celles que j'avais pu réaliser dans mes expériences sur les *Haliotis*, j'ai pu obtenir des résultats intéressants, grâce à la force de résistance des Gryphées, et j'ai pu suivre pendant trois mois environ la régénération de la coquille d'une façon satisfaisante.

Le premier jour de l'opération, on constate seulement la formation d'une lame extrêmement mince, sans consistance et d'une transparence parfaite, une mince couche de vernis qui, au bout de deux ou trois jours, s'est transformée en une exsudation jaunâtre, qui recouvre la portion mise à nu dans l'opération. Cette couleur jaunâtre est peut-être due uniquement à l'apport de substances étrangères en suspension dans l'eau. Cette exsudation se solidifie peu à peu et prend progressivement une teinte brune qui recouvre, parfois en partie seulement, parfois en totalité, la surface de la blessure. Elle est formée par la surface du manteau mise à découvert.

Bientôt, au-dessous de l'exsudation et en contact avec les couches anciennes de la coquille, se constitue une mince lamelle nacrée qui se double par la suite d'autres lamelles. Souvent les lamelles, qui se surajoutent aux premières formées, en restent séparées, comme si elles s'étaient constituées, tout à fait indépendamment les unes des autres, par suite d'un retrait du corps (fig. 9, à droite).

Le fait qui me paraît le plus remarquable dans la série de mes observations, c'est que l'origine de toutes les lamelles se trouve sur la périphérie de la cassure de la coquille et non du côté des deux bords soudés du manteau, situés sur la ligne médiane. Or, c'est le long de cette soudure, du lobe droit et du lobe gauche du manteau, que doivent se trouver les cel-

(1) Les conditions expérimentales étaient mauvaises, par suite de la réfection et de la construction d'une grande cuve, qui rendait, cette année, le renouvellement de l'eau beaucoup plus difficile dans les aquariums d'étude.

lules qui, normalement, forment le périostracum et qui continuent à le former, pour accroître la coquille en largeur.

Très nettement, la régénération des parties nacrées lamelleuses de la coquille se fait à l'aide de l'épithélium palléal externe, indépendamment des cellules périphériques du bord du manteau et en partant du point le plus éloigné, ainsi que le montre la figure 9.

Ces lamelles de nacre sont d'ailleurs d'une épaisseur extrêmement faible et sont de véritables pellicules nacrées.

Ces faits, sur la régénération partielle d'une coquille de Mollusque, complètent mes observations sur la régénération totale de la coquille chez les *Haliotis*. Elles montrent que, si l'accroissement en largeur et en longueur de la coquille est incontestablement sous la dépendance des cellules périphériques du pourtour du manteau, qui seules peuvent, normalement, remplir ce rôle, de par leur position même, cependant, les cellules d'épithélium palléal externe, formant la couche cellulaire limitée par les cellules périphériques du bord du manteau, sont seules chargées de la formation de la nacre lamelleuse. Elles prouvent, d'autre part, que, dans tous les phénomènes de régénération, aussi bien que dans l'évolution normale de la coquille, il n'y a pas de place pour la formation distincte des couches de prismes.

Comme ces couches existent, cependant, et que leur présence est facile à constater (il suffit, par exemple, de désagréger les couches coquillières dans la région des crochets d'une *Pinna nobilis* pour obtenir de superbes préparations de prismes séparés), on est obligé de conclure, d'après les expériences précédentes, que les couches de prismes n'existent pas originairement et ne peuvent provenir que d'une modification physique de la couche primitive lamelleuse de nacre. Des analyses précises seraient nécessaires pour montrer s'il y a, également, modification chimique.

En résumé, ce qui fait de la coquille des Mollusques une production si spéciale, c'est que, outre le périostracum qui forme la partie superficielle de la coquille et qui est peut-être homologue aux formations que nous trouvons dans les Invertébrés cités au commencement de ce chapitre, il existe la

nacre qui forme, à elle seule, la partie interne de la coquille et dont les couches profondes se transforment en couches de prismes.

Cette formation si spéciale, nous la trouvons localisée exclusivement au niveau de l'épithélium palléal externe des Mollusques, et, si l'opercule des Mollusques a réellement la composition typique de la coquille, il y aura lieu de rechercher si la glande operculaire *ne représente pas un lambeau de l'épithélium palléal externe du manteau, un fragment détaché dans le cours du développement*, comme la collerette de l'*Haliotis* ou du *Parmophore* représente une partie détachée du même manteau.

CHAPITRE IV

DANS LA FORMATION D'UNE PERLE FINE NATURELLE OU DE CULTURE, LE FACTEUR ESSENTIEL EST L'ÉPITHÉLIUM PALLÉAL EXTERNE DU MANTEAU, LE NOYAU N'ÉTANT QU'UN FACTEUR ACCESSOIRE.

Dans le chapitre précédent, je me suis efforcé de caractériser le rôle des cellules de l'épithélium palléal externe, au point de vue de la formation de la nacre. J'ai montré que, elles seules, étaient capables de sécréter la nacre lamelleuse. Dans ce chapitre, je veux établir que ces mêmes cellules de l'épithélium palléal externe *sont seules capables de former la perle fine.*

Malgré les recherches scientifiques effectuées dans ces dernières années et les précisions qui en sont résultées, une erreur capitale sur le mode de formation des perles continue à exister dans l'esprit de beaucoup de naturalistes n'ayant pas spécialement fait porter leurs études sur les perles et l'origine de cette production.

On croit, généralement, que le noyau est le facteur principal qui détermine la formation de la perle, et l'on méconnaît ainsi le rôle essentiel de l'épithélium palléal externe.

C'est ainsi, par exemple, que M. Rosenthal explique la formation de la perle naturelle dans l'article déjà analysé (**40**) :

« Tous ceux qui se sont occupés de cette question sont d'accord pour dire que la perle est due à un Ver minuscule qui, à la manière de celui qui traverse le bois d'un vieux meuble, *perce la coquille de l'Huître perlière et pénètre jusqu'au corps de l'animal.* Arrivé là, il trouve sa fin, car l'Huître, obéissant à l'instinct de défense de tous les êtres vivants attaqués, sécrète une liqueur qui n'est autre que la matière perlière, dont le Ver se trouve enveloppé, puis recouvert. »

Là, on le voit, il n'est nullement question du rôle primordial de l'épithélium palléal externe pour la formation de la perle naturelle.

Pour la formation de la perle de culture, l'explication donnée par le même auteur ne fait pas intervenir davantage le tissu épithélial.

« Le seul progrès de la méthode actuelle, dit-il, à propos de la perle cultivée, est celui-ci : au lieu de déposer un chapelet de petits morceaux de nacre au fond de la coquille inférieure, *on introduit directement, au moyen d'une incision, chaque morceau de nacre isolé dans le corps même de l'huître.* Au bout d'un an ou deux, quelquefois moins, on retire le morceau de nacre, recouvert de sécrétion perlière, et l'on a une perle japonaise. »

J'ai, dans le deuxième chapitre, montré la confusion faite par l'auteur entre les perles de culture complètes et les demi-perles. J'ai répété, cette citation, pour prouver que, là non plus, l'intervention capitale de l'épithélium palléal externe n'est même pas envisagée.

Cette explication simpliste de M. Rosenthal n'explique rien du tout, car, si l'on introduit directement, au moyen d'une incision, un morceau de nacre isolé, dans le corps même de l'Huître, *au bout d'un an ou deux, on retirera le morceau de nacre intact et nullement recouvert de sécrétion perlière.*

Pour faire un civet, il faut un lièvre, et M. Rosenthal oublie le lièvre dans sa recette pour la culture des perles complètes, et, dans ce cas, le lièvre est représenté par l'épithélium palléal externe, ou mieux par le sac perlier qui en dérive.

Dès 1898, j'avais montré par des expériences que la présence d'un corps étranger dans les parois du corps du Mollusque ne déterminait pas la formation de nacre et, à plus forte raison, de perles, et j'écrivais (1) :

« J'ai commencé assez timidement l'expérience de la production artificielle de perles, au mois d'octobre de l'année dernière, en insérant dans l'intérieur du manteau, et entre le manteau et la coquille, une série d'aiguilles de nacre que je faisais pénétrer à l'aide de pinces.

« Au mois de mars dernier, j'ai constaté que les aiguilles insérées dans le manteau ne paraissaient avoir produit aucun

(1) Louis Boutan, Production artificielle des perles chez les Haliotis (*C. R. Acad. sc.*, t. CXXXVII).

effet et que ces corps étrangers *introduits dans les tissus* n'avaient amené aucune formation particulière.

« Il n'en est pas de même des fragments de nacre placés entre la coquille et le manteau. Ceux-ci s'étaient soudés à la coquille et étaient recouverts d'une belle couche irisée. »

Depuis cette époque lointaine, le fait a été contrôlé par plusieurs naturalistes, entre autres par ALVERDES et LYSTER JAMESON, et j'ai fait cette année dans mon laboratoire, d'Arcachon, une nouvelle série d'observations concluantes en les faisant porter sur les Huîtres portugaises.

Voici en quoi ont consisté quelques-unes de ces expériences :

Dans le chapitre précédent, j'ai relaté les résultats que j'avais obtenus, comme suite à la résection d'une partie de la coquille dans les Huîtres portugaises, au point de vue de la régénération de la coquille et de la néo-formation de la nacre ; j'avais ainsi à ma disposition des Huîtres, chez lesquelles une partie de la face dorsale se trouvait à découvert.

J'en ai profité pour pratiquer, sur un lot de ces animaux ainsi préparés, une série d'opérations qui se rattachent directement à notre sujet et confirment les précédentes conclusions :

Dans une douzaine d'exemplaires, j'ai pratiqué une incision, dans les téguments mis à découvert par l'ablation de la coquille, et j'ai introduit dans la profondeur des tissus de la glande génitale soit une petite boule de nacre, soit une perle de verre, soit même une petite perle naturelle.

Mon but était surtout de surveiller la cicatrisation de la blessure et de voir si les Gryphées supportaient facilement cette opération assez dure et pouvaient servir de sujets pour des greffes ultérieures (1).

Au bout de deux à trois mois, chez le tiers environ des sujets, les deux lèvres de la blessure, réunies complètement, ne laissaient voir extérieurement qu'une mince cicatrice, permettant de reconnaître le point lésé à la surface du corps.

(1) Les résultats du greffage étant encore incomplets, je ne les étudierai que dans un mémoire ultérieur.

La guérison était déjà complète, et les tissus étaient redevenus absolument sains. J'ai ouvert successivement les divers individus opérés, et j'ai retrouvé le corps étranger logé dans les tissus. Il n'était revêtu d'aucune sécrétion perlière et constituait une simple inclusion, sans aucune trace d'inflammation périphérique.

Si donc, pour cultiver la perle, les Japonais introduisaient *directement, au moyen d'une incision, chaque morceau de nacre isolé*, loin d'obtenir ainsi un progrès sérieux sur l'ancienne méthode *qui fournit des demi-perles*, ils n'obtiendraient rien du tout, pas même des demi-perles, pas même des semblants de perles.

Rien ne ressemble moins à la méthode qu'ils utilisent, et l'on est étonné d'avoir à relever une pareille assertion, alors que le procédé réellement employé a été décrit par Lyster Jameson et par moi, bien avant la publication de l'article de M. Rosenthal.

Je crois nécessaire de reproduire cette description (1) :

« La méthode à l'aide de laquelle M. Mikimoto produit des perles a été brevetée par lui au Japon et dans d'autres pays.

« Son procédé comprend une manipulation délicate et minutieuse et ne paraît pouvoir être entrepris que par des travailleurs choisis et entraînés. »

Voici ce procédé :

« La coquille est enlevée tout entière sur une Huître perlière, de manière à mettre à nu le manteau. Dans cette Huître sacrifiée, on place un petit noyau de nacre, de manière à le mettre en contact avec la face externe de l'épithélium palléal. Cet épithélium, qui est composé d'une simple couche de cellules épidermiques, est disséqué, et un fragment est enlevé. Il va servir d'enveloppe au noyau. L'on s'en sert pour entourer le noyau, qui se trouve ainsi dans un petit sac épithélial, dont on ligature l'ouverture.

« Cette sorte de petite poche vivante, qui contient un noyau est transplantée dans une Huître perlière et intro-

(1) *Loc cit.*, p. 107.

duite dans ses tissus sous-épidermiques. La ligature du sac est enlevée et la blessure cicatrisée par des réactifs appropriés.

« L'Huître, opérée avec son petit sac à noyau, est prête à retourner à la mer pour le nombre d'années nécessaires à la formation de couches assez nombreuses, autour du petit noyau, pour constituer une perle notable. »

Telle est, dans ses grandes lignes, la méthode que nous expose Lyster Jameson et qui, d'après ses informations, a conduit les Japonais au succès. Il s'agit, par conséquent, d'une greffe véritable, d'une transplantation de tissus d'un animal dans un autre.

J'ajoutais un peu plus loin :

« Cette opération, exécutée par les Japonais, prouve une fois de plus, ainsi que le remarque Lyster Jameson, que ce n'est pas la présence d'un corps étranger dans les parois internes des Mollusques qui détermine la formation de la perle, mais la présence dans les tissus sous-épidermiques d'un sac clos formé d'épithélium sécréteur de nacre. »

Il ne suffit pas de la présence d'un corps étranger pour déterminer la formation d'une perle, et il convient d'insister spécialement sur cet épithélium palléal externe, qui est le facteur essentiel et suffisant dans la formation des perles et que persistent à ignorer tant de personnes qui s'occupent de perles fines.

Cet épithélium palléal externe est un tissu caractéristique du Mollusque, et, *nulle part ailleurs que sur la face externe du manteau, on ne rencontre un tissu jouant le même rôle.*

Je l'ai longuement décrit dans mon mémoire précédent (1), où j'ai montré l'importance de l'étude qu'en avait faite Raphael Dubois, qui a distingué ses éléments fondamentaux : les cellules qui sécrètent la conchyoline et les éléments amyboïdes qui apportent le calcaire. Ces éléments existent aussi bien dans les sacs perliers que dans l'épithélium, puisque les sacs perliers sont une dépendance de cet épithélium.

En étudiant les sacs perliers à un fort grossissement, on aperçoit, sans difficulté, les deux sortes d'éléments qui, dans

(1) *Loc. cit.*, p. 35.

le sac perlier, concourent à la formation de la perle, et j'ai obtenu dans mon laboratoire d'Arcachon, en juin 1921, des préparations rappelant les belles images de Rubbel.

La figure 10 montre les diverses façons dont on peut interpréter ces éléments amyboïdes.

Dans une autre partie de mon travail, j'insistais sur l'importance primordiale de cet épithélium palléal externe pour la formation des perles, et je disais :

« Il y a une vieille loi établie par Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, qu'il est bon de rappeler ici et qu'on appelle la loi des connexions. Il est bon de la rappeler, parce qu'elle a fourni des applications particulièrement heureuses chez les Mollusques et qu'il s'agit ici de Mollusques.

« C'est, en effet, en se souvenant de cette loi que mon vieux maître, Henri de Lacaze-Duthiers, a fait une de ses plus belles découvertes. C'est en la prenant pour fil conducteur qu'il a montré que les otocystes, même lorsqu'ils paraissent être une dépendance immédiate des ganglions pédieux, sont cependant, dans tous les cas, reliés intimement et isolément aux ganglions cérébroïdes chez les Gastéropodes.

« C'est également grâce à la loi de Saint-Hilaire que Henri de Lacaze-Duthiers a pu suivre, dans tous ses détours, le tube digestif et retrouver, pour l'orifice anal et l'orifice buccal chez les Pélécypodes, leur connexion rigoureuse avec les deux muscles rétracteurs des valves de la coquille.

« La composition qualitativement semblable de la nacre et de la perle fine me donnait le droit de me demander s'il n'existe pas une liaison nécessaire entre la sécrétion de cette substance si caractéristique et l'épithélium palléal, et si, quelle que soit la position dans laquelle on trouve une perle, on ne doit pas rechercher si la loi des connexions ne s'applique pas et si la perle, même contre toute apparence, n'est pas sécrétée par de l'épithélium palléal.

« Cette relation nécessaire ne me paraît plus constituer une hypothèse à démontrer, car, de même que Henri de Lacaze-Duthiers a pu conclure, après avoir mis en évidence, chez la Patelle, la liaison de l'otocyste avec le ganglion cérébroïde, que le même fait se répéterait pour tous les otocystes des

Mollusques, de même je crois pouvoir affirmer que, après avoir montré l'intervention de l'épithélium palléal dans les Moules pour la formation de leurs perles, le même fait doit se vérifier

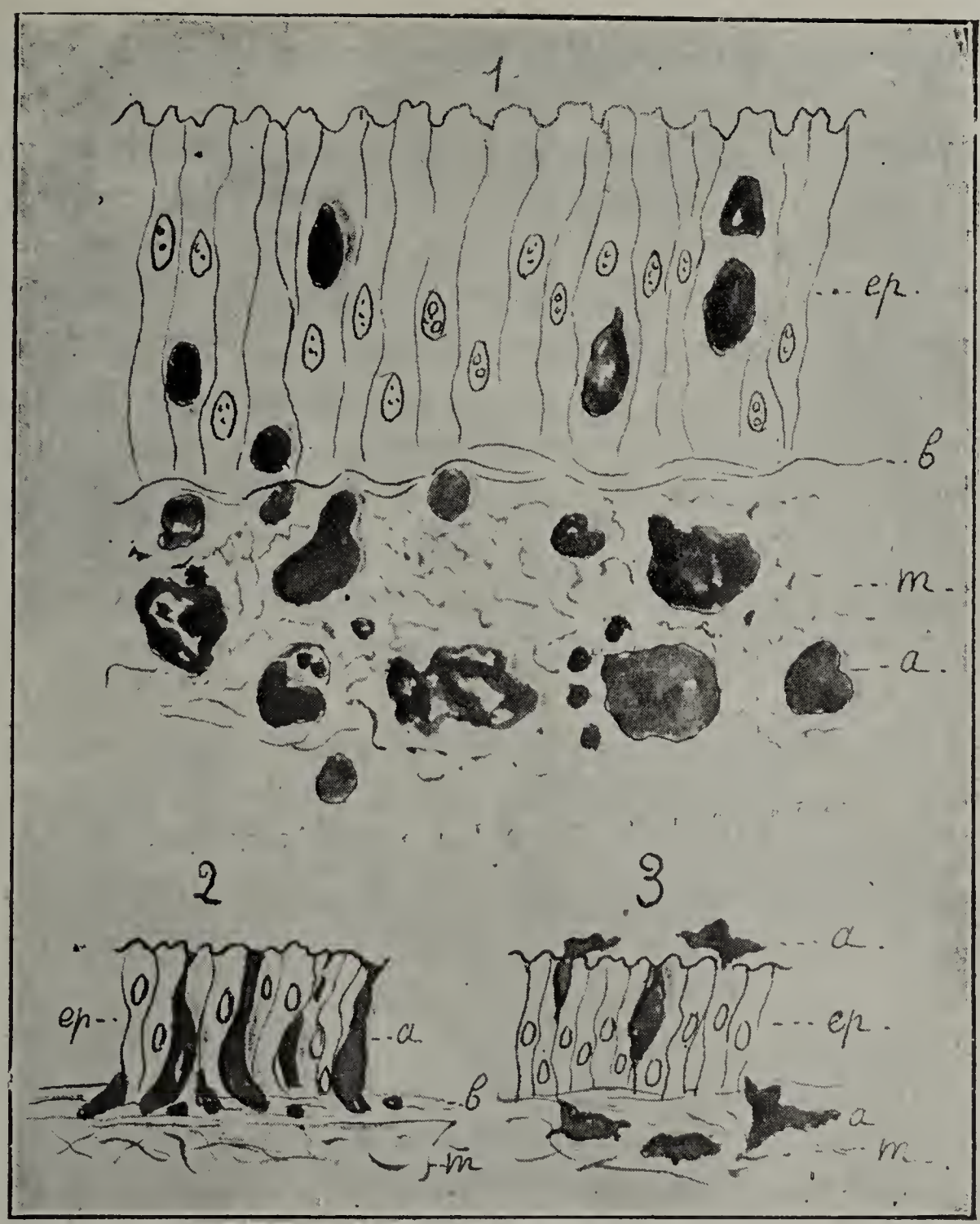


Fig. 10. — Fragment de l'épithélium du sac perlier montrant les éléments calcarifères.

pour toutes les perles présentant la composition qualitative de la nacre.

« Cette affirmation se trouve appuyée par le mode de formation des perles de culture japonaises. »

Voilà quelle était la conclusion de mes recherches précédentes et, aujourd'hui, ainsi que le porte l'entête de ce cha-

pitre, *ce n'est pas seulement l'intervention de l'épithélium palléal externe que je cherche à mettre en évidence, mais son intervention comme facteur essentiel pour la formation des perles.*

Remarquons, tout d'abord, que le noyau est quelque chose d'extrêmement variable dans les perles fines, même naturelles; tantôt un grain de sable, tantôt une particule de vase, tantôt un parasite. Un noyau donné n'est donc nullement spécifique de la perle, et, si le noyau varie ainsi dans les perles naturelles, l'Homme n'est nullement condamné à employer uniquement une boule de nacre pour noyau.

On comprend, par exemple, que le procédé Mikimito décrit précédemment pourrait être modifié et que, au lieu d'enfermer un noyau de nacre dans le lambeau d'épithélium, on pourrait trouver *un noyau organique aussi petit que n'importe quelle larve parasite pour provoquer la formation de la perle et qu'on pourrait* l'enfermer aussi bien dans le lambeau d'épithélium.

Or, nous savons, d'autre part, par des expériences précises (expériences : avec les aiguilles de nacre introduites dans les téguments de l'*Haliotis*, avec les noyaux variés introduits dans l'Huître portugaise) qu'on ne saurait se passer du sac épithélial constitué par les cellules de l'épithélium externe du manteau.

C'est donc bien l'épithélium palléal externe, aux dépens duquel se forme le sac perlier, *qui semble être le facteur essentiel dans la formation de la perle* et non pas le noyau.

Dans ces conditions, on peut franchir un pas de plus et se demander si le noyau est nécessaire, même comme facteur accessoire, ou bien si l'on peut s'en passer et cultiver les *perles, en greffant dans le Mollusque un sac épithélial formé de l'épithélium palléal externe, sans noyau.*

C'est la question que nous allons examiner dans le chapitre suivant.

CHAPITRE V

PEUT-ON OBTENIR DES PERLES DE CULTURE SANS NOYAU DE NACRE ?

L'importance de la question formulée à la fin du chapitre précédent ne peut échapper à ceux qui se préoccupent de l'avenir de la culture des perles.

Si réellement le noyau n'est qu'un facteur accessoire dans la formation de la perle fine, et s'il n'y a qu'une chose qui compte réellement, le sac perlier, le fonctionnement des cellules de l'épithélium palléal externe ne doit pas se trouver lié à la présence de tel ou tel noyau, pas même à la présence d'un noyau.

Lorsque, l'épithélium palléal externe est à plat, il sécrète de la nacre en couches lamelleuses et planes, ainsi que le montre l'étude de la régénération de la coquille. Lorsque, comme dans les *Haliotis* dépouillés de leur coquille (fig. 8), le manteau se recourbe en avant et en haut et laisse libre la cavité branchiale, l'épithélium palléal externe qui le tapisse forme une sorte de cornet, et la nacre est sécrétée en forme de cornet.

Si, dans le cas où l'on cultive des demi-perles, on déprime le manteau (et par conséquent l'épithélium palléal externe), de manière à lui donner la forme d'un capuchon, l'épithélium palléal externe aura la forme d'un capuchon, et la sécrétion nacrée aura, également, la forme d'un capuchon.

Dans ce dernier cas, rien ne nous incite à considérer le corps qui a servi à déprimer le manteau *comme la cause de la sécrétion de l'épithélium*, *mais bien plutôt comme la cause qui a donné à l'épithélium une forme déterminée* ; en effet, en l'absence de tout corps déprimant le manteau, les cellules de l'épithélium auraient continué à sécréter, et la sécrétion se serait étalée à plat.

Il est vrai que l'on constate, dans le cas où intervient le

corps déprimant, une modification de la sécrétion ; mais cette modification qui résulte d'une irritation particulière peut être due, au changement de forme de la couche épithéliale; on ne saurait prétendre que le corps étranger a une action réellement spécifique, puisque le même résultat se produit quel que soit le noyau.

C'est un point que j'avais particulièrement étudié précédemment (1), et je disais :

J'arrive maintenant à l'un des points les plus importants que je me suis proposé d'aborder dans ce mémoire.

J'avais cru d'abord, dans mes premiers travaux, que la seule différence entre les produits sécrétés (nacre et perle) consistait dans la disposition horizontale des couches de conchyoline, dans la nacre et dans les dispositions circulaires des mêmes couches, dans la perle.

Une étude plus attentive m'a montré que cette assertion était trop absolue, et il est bon de préciser ma pensée :

La substance, formée dans le sac perlier et constituant la perle fine, ne diffère pas de la nacre, seulement, par la disposition circulaire des couches de conchyoline.

L'épithélium du sac perlier, bien qu'il soit une dépendance de l'épithélium qui sécrète la coquille, diffère de ce dernier en ce que c'est un *épithélium qui se trouve placé dans des conditions anormales.*

En présence du corps étranger, parasite ou noyau, au contact duquel il se trouve anormalement, la sécrétion de couches plus ou moins nombreuses qui distendent sa cavité lui causent, si je puis employer une telle expression, une inflammation chronique.

Ce qui parle, de toute évidence, en faveur de ce phénomène d'inflammation, c'est, tout d'abord, la hauteur des éléments cellulaires de la paroi du sac, bien plus grande que celle des éléments normaux de l'épithélium palléal externe et qui indique une modification de l'élément sécrétoire (fig. 10).

Ce qui vient ensuite appuyer cette première constatation, c'est que l'épithélium palléal, lorsqu'il se trouve placé dans

(1) *Loc cit.*, p. 37.

les mêmes conditions que l'épithélium du sac, modifie à son tour la sécrétion.

Au lieu de continuer à former les assises ordinaires de nacre, il produit (mais en couches horizontales) une sorte de vernis nacré d'aspect comparable à celui qui recouvre les perles fines, ce qui indique une modification notable dans la sécrétion.

C'est un fait que j'ai été à même de constater un grand nombre de fois, en provoquant la formation de demi-perles par trépanation chez les *Haliotis* et chez les Anomies et dont j'essaye de donner une idée par la photographie (fig. 11).

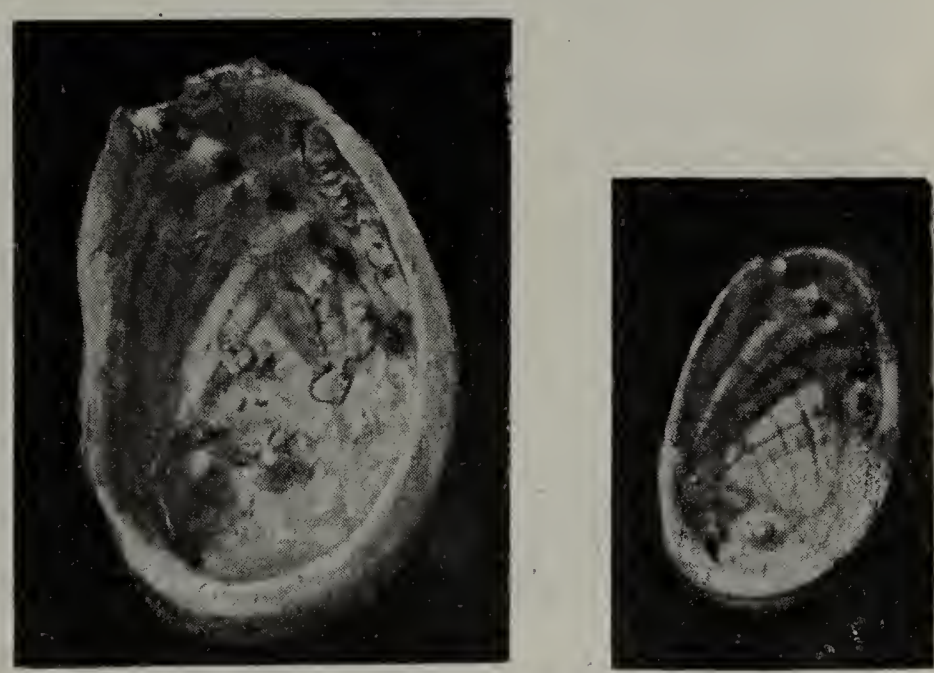


Fig. 11. — Coquilles d'*Haliotis* montrant autour de la demi-perle l'épanchement de matière perlière en couche horizontale.

Par suite de l'introduction de corps irritants pendant l'opération (fragments de coquilles, eau de mer imprégnée de ciment, etc.), on voit se produire, parfois, une plage très étendue autour du point de trépanation où la sécrétion nacrière est fortement modifiée.

L'excitation de l'épithélium et le changement de sécrétion des cellules de l'épithélium tiennent à une action extérieure qui provoque une réaction de l'épithélium palléal externe. Le contact direct d'un noyau peut déclencher cette excitation de l'épithélium ; mais le changement de sécrétion peut se produire en dehors de sa sphère d'influence.

Cette action de présence d'un noyau solide est-elle nécessaire, comme on est tenté de l'imaginer au prime abord? — Non.

Supposons que nous arrivions à façonner une petite sphère d'épithélium palléal, dans laquelle nous aurions remplacé le

noyau solide de nacre soit par une gouttelette de liquide physiologique, soit par une bulle d'air, soit par tout autre corps qui puisse se résorber complètement par le travail de l'organisme, tout en conservant momentanément la forme du sac.

Supposons ensuite que nous arrivions à greffer cette petite sphère, ce sac perlier, dans le corps d'une Méléagrine. Nous aurions modifié le procédé Mikimoto en supprimant radicalement le noyau de nacre.

Que va-t-il se passer?

Nous savons que les cellules de l'épithélium n'ont nullement besoin d'un noyau pour sécréter normalement. Elles vont donc entrer en fonction et donner des assises de matière perlière, *disposées en couches concentriques*, puisque l'épithélium a maintenant une forme sphérique. Bientôt le sac perlier aura formé lui-même plusieurs couches superposées qui représenteront un noyau constitué uniquement par de la matière perlière disposée en couches concentriques.

Ce n'est là qu'une hypothèse, mais cette hypothèse, je n'ai aucun mérite à la formuler. Elle m'est, en effet, entièrement suggérée par les recherches de M. Mikimoto, que j'ai déjà signalées dans une note récente à l'Académie (1).

Il semble, en effet, que M. Mikimoto, qui a si ingénieusement trouvé la méthode de culture des perles complètes, a prévu, depuis plusieurs années, les objections que l'on pouvait faire à la présence dans les perles de culture d'un noyau de nacre. Or, il ne faut pas oublier *que le choix du noyau reste à la discrétion du cultivateur, qui peut le modifier à son gré.*

Par l'intermédiaire de M. L. Pohl, qui m'a déjà fourni tant de documents précieux, j'ai reçu récemment pour l'étude un échantillon de perle sectionné qui porte comme indication : Perle obtenue *par culture sans noyau de nacre.* (Les deux moitiés réunies pèsent 13,68 grains.)

Ce bel échantillon allongé, en forme de poire un peu irrégulière, atteint un $1^{cm},5$ environ dans sa plus grande longueur. Il porte à son extrémité élargie deux sillons longitudinaux et,

(1) Louis Boutan, Une perle fine de culture sans noyau de nacre (*C. R. de l'Acad. des Sc.*, 21 août 1922).

sur le côté droit de la portion élargie, une petite boursouflure noire (fig. 12). Ses caractères extérieurs l'éloignent des perles du Japon et le rapprochent des perles obtenues avec la grande *Meleagrina margaritifera*. Il rentre donc dans la catégorie du type n° 2, avec courbes de niveau et points sur fond uni (1).

Fig. 12. — Perle sans noyau de nacre de 13,68 grains (grossie trois fois). A gauche, surface extérieure; au milieu coupe; à droite, coupe fortement grossie.

C'est, *au point de vue des caractères extérieurs*, une perle fine typique (fig. 12, à gauche).

La section qui a été faite selon le grand axe de la perle permet de se rendre compte de la structure interne de l'échantillon (fig. 12, au milieu et à droite).

Correspondant à l'axe, on aperçoit, au centre, un dépôt calcaire blanchâtre. Il se présente sous forme de petites masses d'apparence irrégulière, d'une longueur de $1^{cm},5$ sur une largeur maximum de 1 millimètre et une largeur moyenne d'un quart de millimètre environ.

Ce dépôt est cerné par des couches de matière perlière, régulièrement disposées sur la plus grande partie de la perle. Les premières couches internes sont teintées en noir par des traces de matière organique, sur le pourtour du dépôt.

La teinte noire s'atténue progressivement vers l'extérieur

(1) Louis Boutan, Les perles fines (*loc. cit.*).

passant graduellement, par places, à une teinte brune plus ou moins foncée (fig. 12, à droite).

Les couches les plus externes de matière perlière sans coloration spéciale ont une épaisseur normale moyenne de 2 millimètres environ.

La disposition est moins régulière et la teinte noire et brune est plus étendue dans la partie qui correspond à la portion élargie de la perle (fig. 12, à droite).

On n'aperçoit aucune trace de *noyau de nacre* et *les couches perlières sont nettement concentriques.*

L'aspect de la section rappelle celui des sections de perles fines naturelles de forme allongée, où l'on trouve souvent une portion granuleuse centrale et un noyau secondaire parfois très développé.

Rien, ni dans l'aspect extérieur, ni dans l'aspect de la section, de l'échantillon qui m'a été soumis, ne me paraît le distinguer d'une production naturelle.

J'ai eu, depuis, occasion d'examiner un autre échantillon de même provenance. Il offre à peu près les mêmes caractères avec les différences suivantes (fig. 13) :

La perle, de forme oblongue et régulière, a une longueur de 5 millimètres environ, sur 3 millimètres de largeur. Elle porte comme indication de provenance :

« Perle indiquée comme ayant été obtenue par culture sans noyau de nacre. Les deux moitiés pèsent ensemble 1,96 grain. »

L'extérieur ne montre aucun défaut; c'est à ce point de vue, comme la première, une perle fine typique d'après ses qualités de surface.

Comme précédemment, la perle a été sciée, et la section, qui a été faite selon le grand axe, permet de se rendre compte de la structure (fig. 13).

Au centre de la perle, on distingue une cavité très réduite, sur les parois de laquelle on aperçoit quelques granulations. Les limites de la cavité sont formées par une matière noire, les premières couches concentriques fortement teintées. La cavité, y compris l'épaisseur de ses parois teintées de noir, mesure 1 millimètre de largeur sur 2 millimètres de longueur.

En dehors de la zone noire, très mince, on aperçoit les couches circulaires d'une matière perlière homogène sans défauts, régulièrement disposée sur une épaisseur moyenne d'un millimètre environ.

Comme dans le cas précédent, l'aspect de la section est celui que présentent les sections de beaucoup de perles fines naturelles de forme allongée, et rien ne distingue ce second échantillon, ni dans l'aspect extérieur, ni dans l'aspect de la section, d'une production naturelle.

Si, ainsi que je le disais dans ma note à l'Académie, les

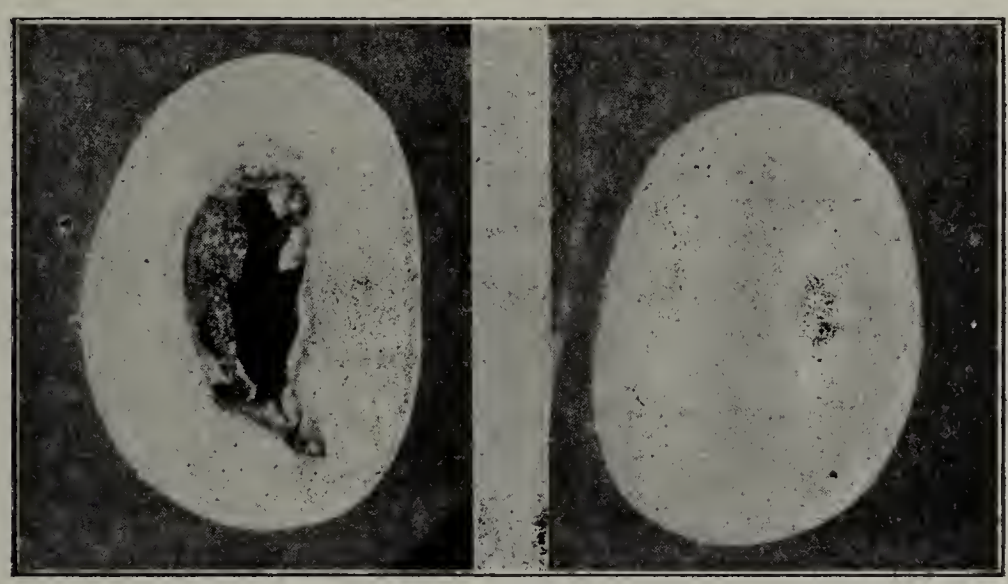


Fig. 13. — Perle sans noyau de nacre de 2 grains environ (grossie cinq fois). A gauche, coupe de la perle; à droite, vue extérieure.

deux échantillons représentent réellement des perles de culture, ce qui est probable, *mais ce que je ne puis vérifier scientifiquement, comme dans les perles de culture à noyau de nacre*, nous aurions là une réponse péremptoire à la question posée en tête de ce chapitre : « Peut-on obtenir des perles de culture sans noyau de nacre ? »

Malheureusement, même lorsque l'on aura à sa disposition de nombreux échantillons de ces perles nouvelles, il sera très difficile d'affirmer, à coup sûr, que ce sont bien des perles de culture et non des perles naturelles, ainsi que je vais le mettre en évidence un peu plus loin.

Dans un article que j'ai cité dans le deuxième chapitre, M. le professeur Cazeneuve, de la Faculté de médecine et de pharmacie de Lyon, président de la Société des experts-chi-

mistes de France, étudie les perles de culture et à leur sujet l'application de la loi du 1er août 1905 (**8 bis**).

Après avoir passé en revue rapidement les données actuelles sur les perles de culture, le professeur Cazeneuve, sans prendre parti entre les différentes opinions émises, pose aussi une question intéressante et rendue plus intéressante encore par les faits signalés plus haut :

« Entre les perles naturelles et de culture, dit le savant professeur, je suppose l'identité complète absolument démontrée. La preuve est faite. Elle est décisive. Mais les préjugés restent. La valeur commerciale, très différente pour les perles de l'une ou l'autre origine, reste également comme les préjugés. Et nous connaissons la force de ces derniers.

« Une question se pose aussitôt. Un commerçant a-t-il le droit, en raison de l'identité absolue, de substituer une perle de culture à une perle naturelle spontanée? La science paraît l'absoudre, si le préjugé le condamne.

« D'ailleurs, lorsqu'on y réfléchit, la question a une partie extensive qui ne peut être méconnue. Un industriel a-t-il le droit de vendre de l'indigo synthétique à la place de l'indigo naturel, de l'*Isatis tinctoria*, qui lui est demandé par un acheteur ne voulant pas tenir compte de l'identité absolue des deux matières? La question d'origine se pose ainsi comme pour les perles.

« D'une façon plus générale encore, a-t-on le droit, sur la demande d'un acheteur d'une matière d'origine déterminée, de lui livrer une matière d'origine différente, mais dont la nature intime et les qualités substantielles, pour employer les termes juridiques, sont identiques à celles de la matière visée dans la demande, laquelle est formulée sous l'empire d'un simple préjugé ?

« J'ai demandé de l'indigo d'origine végétale ; vous me livrez de l'indigo synthétique, ne me trompez-vous pas, malgré l'identité absolue des deux substances chimiques, malgré le prix inférieur même que vous me faites payer l'indigo synthétique, malgré les propriétés tinctoriales rigoureusement identiques des deux indigos?

« Ne tombez-vous pas sous le coup de la loi du 1er août 1905,

puisque vous me trompez sur l'origine, à propos de laquelle, je le veux bien, je me rends l'esclave d'un préjugé indéfendable au point de vue scientifique, mais préjugé qui est mon droit et qui a été une condition essentielle du marché ?

« La convention n'est-elle pas la loi des parties?

« La controverse que je soulève, en prenant comme exemple l'indigo artificiel ou synthétique, prend une importance non contestable du fait industriel que la chimie organique synthétique a un champ d'action indéfini, en concurrence avec les produits naturels. Elle prend une importance plus considérable encore à l'occasion des « perles de culture » ; que j'appellerai par analogie « perles synthétiques », qui peuvent troubler demain le marché des perles naturelles, objet de transactions portant sur des millions de francs.

« Des litiges peuvent s'élever. L'identité des joyaux rend inutile l'appel à la science. L'enquête judiciaire sur l'origine se heurtera souvent à des impossibilités pratiques.

« Perles de culture et perles naturelles sortiront de la même officine japonaise. Les eaux du Pacifique sont le laboratoire où s'élaborent simultanément les perles des deux origines. Les plaidoiries, comme toujours, feront assaut d'ingéniosité et d'éloquence. Que feront les juges, l'article premier de la loi du 1er août 1905 en mains, au moment de se prononcer à propos de la fraude sur l'origine ; alors que la science est muette, alors que les arguments de sentiment auront seuls été apportés à la barre du tribunal. »

Je n'ai pas la prétention d'élucider juridiquement la question posée par M. le professeur Cazeneuve, puisque, à ce point de vue, mon incompétence est complète, mais je puis, du moins, l'envisager au point de vue du bon sens qui, dans l'espèce, prime peut-être le côté juridique.

Tout d'abord, le parallèle établi, entre l'indigo synthétique et les perles complètes de culture, paraît très artificiel, puisque, dans le cas de l'indigo, nous avons un produit de culture et un produit industriel et, dans le cas de la perle, un produit naturel et un produit de culture.

Le produit industriel peut se cataloguer, ou peut remonter assez facilement à l'origine certaine, l'usine.

Le produit de culture, et en particulier le produit de culture sous-marine a, comme le fait remarquer le professeur CAZENEUVE, *quelque chose de très particulier, puisqu'il s'élabore dans les eaux du Pacifique, où s'élaborent simultanément les perles des deux origines.*

Or, la perle de culture, aussi bien que la perle naturelle, est un sous-produit de l'Huître, ou mieux de la Méléagrine, que l'on élève depuis longtemps dans la ferme sous-marine de la baie d'Ago et dans les autres exploitations similaires.

Ces Méléagrines, en dehors des perles de culture produites par la greffe, contiennent des perles naturelles qui font l'objet d'une récolte régulière.

Or, si le nouveau procédé de M. MIKIMOTO donne réellement des perles de culture sans noyau de nacre, par le fait même que *l'opération de culture porte sur les Méléagrines susceptibles de contenir des perles naturelles,* M. MIKIMOTO lui-même ne pourra jamais affirmer avec une certitude *complète* que les perles récoltées sont des perles de culture. Il n'aura même plus, comme pour les perles de culture à noyau de nacre, la ressource de les couper pour distinguer des perles naturelles. Comment, dans ces conditions, un commerçant pourrait-il substituer une perle de culture à une perle naturelle spontanée ?

Avec la meilleure volonté, le cultivateur de perles ne pourra qu'indiquer une provenance probable et, *dès que les perles seront tombées dans le commerce, elles se classeront forcément comme perles naturelles, si le préjugé établit une différence de valeur entre les deux produits.*

Ainsi que je l'avais noté dans mon travail précédent (1), les perles n'ont pas d'état civil.

J'ai rencontré hier Mme X..., que je n'avais pas vue depuis vingt ans, la fille de M. Y... et de Mme Z. Autrefois, on la citait comme un modèle de beauté, une perfection, une perle... Elle ne ressemblait plus du tout à la belle Mme X... de mon jeune temps, et c'est cependant toujours Mme X...

Il n'en est pas de même pour la perle fine. Un agent chi-

(1) *Loc. cit.*

mique peut transformer en quelques instants une belle perle fine en une perle morte sans valeur, qu'un joaillier mettra au rang d'une perle de nacre. Son origine ne fait rien à l'affaire. Elle a maintenant la même valeur qu'une perle d'Huître comestible.

CHAPITRE VI

LES PROGRÈS DE LA CULTURE DES PERLES FINES L'AVENIR DE CETTE CULTURE

Pendant longtemps les recherches se sont bornées à fournir au Mollusque le noyau et à provoquer le premier stade de la formation des perles, l'encapuchonnement. Nous obtenions ainsi des demi-perles, mais nous nous trouvions désarmés pour aller plus loin, car, si nous connaissions le procédé par lequel le sac perlier dérive du capuchon par formation d'un pédicule et par son étranglement final, nous ignorons ce qui conditionne exactement ce phénomène dans la nature.

Les Japonais ont tourné la difficulté, et, sans avoir étudié cette partie théorique du problème, ils sont arrivés à franchir le stade où se trouvaient arrêtés les autres naturalistes, *en fabriquant de toutes pièces un sac perlier et en l'isolant directement dans les tissus du Mollusque par la greffe.*

On ne connaît donc pas (sauf dans les Moules marines) exactement les étapes de la formation du sac perlier qui contient les perles naturelles ; mais, on sait, maintenant, qu'on peut, en introduisant dans les tissus un lambeau de l'épithélium palléal externe. déclencher la formation de la matière perlière.

Cette découverte marque un grand progrès dans la culture des perles fines, puisque l'on est ainsi passé de la demi-perle à la perle complète de culture.

Nous avons vu, dans les chapitres précédents, que de nouveaux progrès semblent en voie de réalisation par la suppression du noyau de nacre, dans les perles de culture, par la suppression du seul caractère qui permet de différencier sur une coupe les perles de culture des perles fines naturelles.

Ces progrès sont surtout d'ordre pratique ; au point de vue scientifique, un plus grand progrès dans nos connaissance

sur les perles fines serait réalisé le jour où les recherches des naturalistes permettraient de saisir pourquoi se produit dans la nature l'invagination des éléments de l'épithélium palléal externe et pourquoi cette invagination se sépare de l'épithélium et s'isole dans les tissus pour former le sac perlier.

En attendant cette explication, des résultats importants dans la culture des perles sont à prévoir, et la phrase : « *On ne fera jamais de perles* », citée par M. Léonard Rosenthal, n'est plus d'actualité, puisque les Méléagrines du Japon, stimulées par M. Mikimoto, lui donnent un démenti.

—

Il est toujours imprudent de prévoir l'avenir. En le prévoyant, on risque, parfois, des affirmations qui feront sourire nos successeurs.

Je me garderai de tomber dans le même travers, et je me bornerai à dégager, surtout à titre de présomption, quelques conséquences immédiates des faits que nous connaissons déjà.

Il s'agit d'une culture et non d'une fabrication industrielle, comme je le faisais remarquer à la fin du chapitre précédent.

Cette culture, qui comme toute culture nouvelle marque un progrès pour l'humanité, est une culture particulièrement difficile et onéreuse, *dont le prix de revient ne doit pas être éloigné de celui des perles de pêcherie*, ainsi que le constate M. Rosenthal lui-même (1).

Cette opération de culture va-t-elle avilir le prix des perles fines ? Je ne le crois pas. La difficulté de l'opération, le temps nécessaire pour que la perle en formation dans le corps du Mollusque prenne une valeur marchande, font que, selon moi, le prix des perles ne pourra fléchir que dans les faibles limites où fléchirait le prix de l'or ou du diamant si l'on découvrait de nouvelles mines.

Il n'y a donc pas lieu d'être aussi pessimiste que M. de

(1) La phrase soulignée est empruntée à M. Léonard Rosenthal (*loc. cit.*, p. 91), avec lequel je suis heureux de me trouver d'accord, au moins une fois.

Valeffe (42), qui, dans l'article que j'ai cité dans ma préface, écrit (1) :

« La perle, multipliable à volonté, perdrait son prestige d'objet rare. Supposons l'or et le platine aussi communs que le plomb et le fer, l'industrie continuerait à les employer pour leurs qualités intrinsèques ; mais de combien tomberait leur valeur ? De même, la perle, devenue aussi commune que la nacre, continuerait à orienter joliment le velouté d'une chair de femme, *mais son prix tomberait au prix juste de sa culture, c'est-à-dire, quelque élevés que soient les frais de celle-ci, à un tarif qui ruinerait les possesseurs actuels.* »

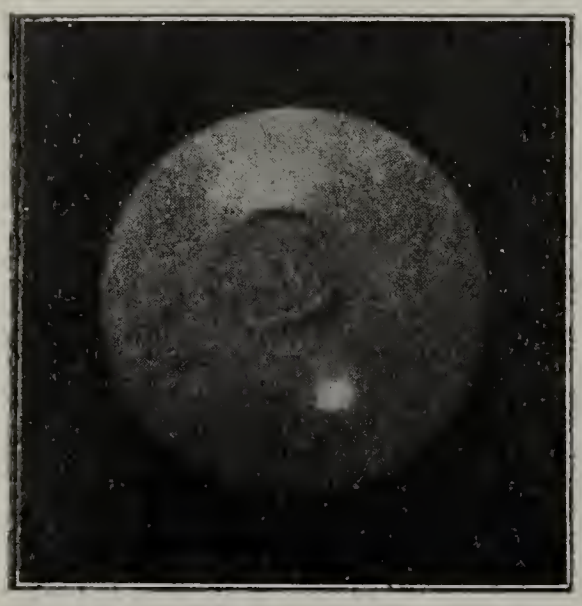


Fig. 14. — Demi-perle japonaise grossie montrant une couche perlière si insuffisante qu'elle n'a pu résister au choc et laisse voir, comme à travers un cratère, le noyau de nacre.

Étant donnée la production limitée, car on ne peut cultiver utilement la perle que dans les mers chaudes, il est vraisemblable que ce n'est nullement la production de nombreuses petites perles qui serait rémunératrice pour les cultivateurs, mais une production de grosses et belles perles représentant des objets de choix.

On peut prévoir, cependant, une cause de dépréciation des perles complètes de culture, qui pourrait, peut-être, intervenir, *comme elle est déjà intervenue pour les demi-perles japonaises.*

Le désir d'un prompt bénéfice a incité certains cultivateurs de demi-perles à introduire entre la coquille et le manteau des noyaux de nacre, parfois très gros, et à les laisser séjourner dans le Mollusque un temps insuffisant (fig. 14).

C'est à ces productions hâtives que peut s'appliquer le passage de la protestation des joailliers anglais que j'ai citée dans le deuxième chapitre (2) :

« Les perles de culture sont des boules de nacre recouvertes de nacre perlière sous différents degrés d'épaisseur. »

(1) Maurice de Valeffe, *Paris-Midi*, 1er juillet 1922.
(2) Cultured Pearls (*Daily Mail*, 14 déc. 1921, London).

Ces mauvaises demi-perles japonaises ont jeté un réel discrédit (injustifié pour les demi-perles à petit noyau et ayant séjourné assez longtemps dans le Mollusque) sur l'ensemble des demi-perles japonaises, en causant des déboires au point de vue de leur solidité.

La couche de matière perlière est si mince dans ces productions qu'elle a reçu le nom imagé de peau de perle ; elle ne résiste pas longtemps à des chocs répétés; la couche de matière perlière tombe alors en partie et donne l'aspect représenté dans la figure 14. Le noyau apparaît par places et enlève toute beauté à la calotte perlière. Il est facile de provoquer

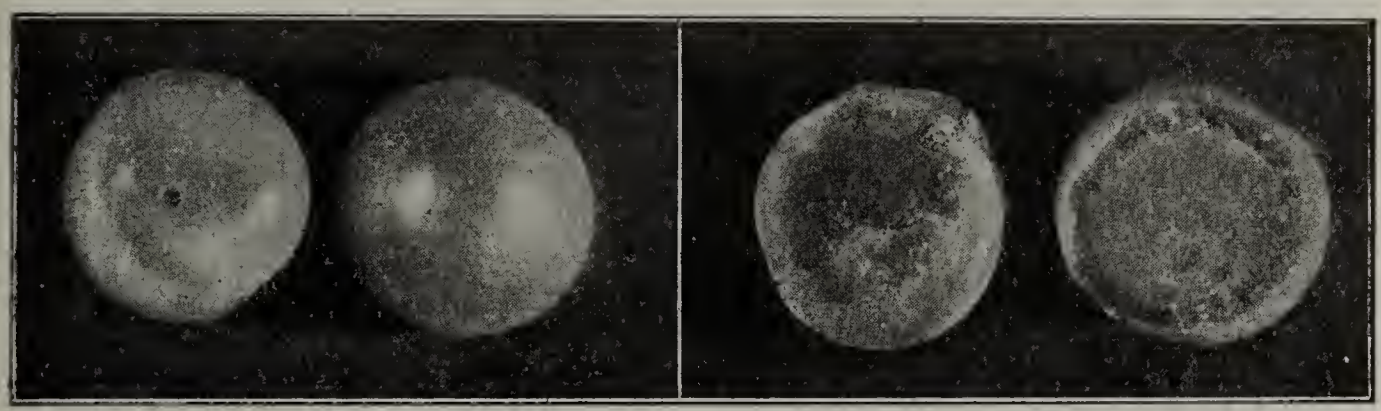


Fig. 15. — Grosse demi-perle, montrant le peu d'épaisseur de la couche perlière. A gauche, la calotte de nacre séparée et la demi-perle vues en dessus. A droite, la même et la demi-perle vues en dessous.

sur ces perles cet accident en les frappant à plusieurs reprises à l'aide d'un marteau.

J'ai représenté (fig. 15) une perle que m'a donnée pour étude M. Arne, président de la Société de zoologie agricole. Elle montre à quelle grosseur peut atteindre le noyau ; la rupture de la calotte perlière s'est faite seulement au niveau du bord et permet d'apercevoir une substance de bourrage jaunâtre qui diminue encore la résistance de la calotte perlière, déjà extrêmement mince (fig. 15, à droite).

Évidemment, l'appât du gain pourrait tenter quelques clutivateurs de perles complètes; d'autant plus, que la fraude serait plus difficile à mettre en évidence dans les perles complètes que dans les demi-perles (1), où l'épaisseur de la couche perlière est toujours visible.

(1) Puisque, dans les demi-perles, l'épaisseur des couches perlières peut s'apprécier en décollant le disque de nacre sans détériorer la demi-perle.

Ce danger, heureusement, n'apparaît pas comme bien redoutable, étant données les difficultés de la greffe du sac perlier. Un sac perlier contenant un gros noyau sera forcément volumineux et nécessitera une grosse blessure pour être introduit dans la Méléagrine porte-greffe. *D'où la nécessité de ne pas dépasser une certaine taille pour le noyau et nécessité de laisser déposer d'épaisses couches concentriques de matière perlière pour arriver à obtenir une perle de taille marchande.*

Actuellement, les joailliers sont suffisamment armés pour déceler cette malfaçon dans les demi-perles japonaises. Ils seraient désarmés pour la reconnaître dans les perles complètes de culture.

Dans la pratique courante, il y aurait donc lieu de faire établir des appareils d'écrasement, comme le suggère M. Lucien Pohl (**37**), qui permettront de mesurer la résistance de la couche superficielle nacrière, vraisemblablement très faible quand il s'agit d'une peau de perle.

Il serait déplorable que les joailliers consciencieux et aimant la pratique de leur art se cantonnent dans l'attitude adoptée par un certain nombre d'entre eux et ferment les yeux, en face de faits bien établis. Dire, comme M. Léonard Rosenthal, « que les pierres précieuses, nées dans les mystères de la terre, ont une vie intérieure dont nous voyons varier l'éclat, mais que nous ne connaissons pas, *que c'est une sorte de radio-activité, comparable à celle que la science moderne a découverte dans le radium et dont chacun subit à son insu les lois étranges et merveilleuses...* », c'est développer une idée poétique, mais qui ne fait pas avancer d'un pas nos connaissances relatives aux perles naturelles et aux perles de culture.

Se contenter de parler dédaigneusement du *soi-disant point de vue scientifique*, c'est encore passer à côté de la question.

Les experts et les joailliers, qui ont, depuis tant d'années, élevé si haut le commerce français, se doivent à eux-mêmes de continuer à tenir la tête du mouvement.

Ils doivent marcher avec leur temps et tenir compte des découvertes, même si elles sont un peu gênantes pour eux.

Assurément, il ne suffit pas d'étudier scientifiquement

des perles de culture et des perles fines dans un laboratoire pour devenir un expert aussi averti que l'Homme qui a passé toute sa vie à manipuler des joyaux, mais, cependant, armé de son microscope, un naturaliste peut déceler certains faits que l'expert ne peut saisir armé d'une simple loupe.

Comme conclusion, j'estime donc que les négociants et importateurs de perles fines auront avantage à ne pas négliger les données scientifiques. Les jeunes experts compléteraient utilement leur éducation en passant par les laboratoires de nos universités et en apprenant à se servir des méthodes et des instruments qu'on y utilise. On éviterait ainsi le spectacle déconcertant auquel on a pu assister récemment, de négociants habiles et intelligents, classés parmi les premiers de leur profession, contestant et *négligeant* systématiquement des faits bien établis par des recherches précises de laboratoire, ou opposant à ces faits soit des négations, soit des arguments mal équilibrés.

PRINCIPALES PUBLICATIONS RELATIVES AUX PERLES
DEPUIS 1921

1. BERTIN (LÉON). — Perles fines et Perles japonaises (*La Nature*, n° 2521, 29 juillet 1922, Masson et Cie, 120, boulevard Saint-Germain, Paris).
2. BOUTAN (LOUIS). — L'intérêt scientifique des nouvelles Perles de culture japonaise et leur avenir économique (*Bulletin de la Soc. d'Océanographie*, n° 4, 15 déc. 1921, p. 109, éd. Blondel la Rougery, 7, rue Saint-Lazare, Paris).
3. — Étude sur les Perles fines et, en particulier, sur les nouvelles Perles complètes de culture japonaise (*Bulletin de la Station biologique d'Arcachon*, déc. 1921).
4. — Le noyau des Perles fines (note présentée par M. Marchal) (*C. R. Acad. des Sc.*, n° 18, 2 nov. 1921, p. 788).
5. — L'origine du sac perlier et le mode de formation des Perles fines (Note présentée par M. L. Joubin) (*C. R. Acad. des Sc.*, n° 21, 21 nov. 1921, p. 1021).
6. — Une Perle fine de culture sans noyau de nacre (Note présentée par M. Louis Joubin) (*C. R. Acad. des Sc.*, n° 8, 21 août 1922, p. 385).
7. — La nacre (*Bull. de la Soc. de zool. agricole*, 1922).
8. — Note sur la fonte des Perles (*C. R. des Sc. de la Soc. de biologie*, p. 154, 17 janv. 1922, t. LXXXVI, Bordeaux).

8 *bis*. CAZENEUVE (Pr). — Les Perles de culture et l'application de la loi du 1er août 1905 (*Communication présentée à la Société des experts chimistes de France*) [*Annales des falsifications et des fraudes*, nos 160-161, février mars 1922, p. 109, 42 *bis*, rue de Bourgogne, Paris (VIIe)].

9. CALVERT (ALBERT-F.). — Pearls and Pearl culture (*Prospectus*, Londres, 1921, E. and F. N. Spon Ltd., 57, Haymarket).
10. — Cultured Pearls (*Daily Mail*, Londres, 14 et 15 déc. 1921).

10 *bis*. CITROËN (HUGUES). — Recueils des procès-verbaux (*Chambre syndicale des négociants en Perles et Diamants*, et *l'Illustrations*, 1922).

11. EPPLER (Dr ALFRED). — Gezüchtete Perlen (*Die Umschau*, 17 déc. 1921, n° 51, Leipzig et Francfort-sur-le-Mein).
12. — Der Kampf um die gezüchtete Perle (*Deutsche Goldschmiede-Zeitung*, 18 mars 1922, Leipzig, Talstrasse, 2).
13. — Wie werden die neuen Japanischen Kulturperlen gezüchtet (*Die Goldschmiede Kunst*, n° 8, 8 avril 1922, Leipzig).
14. — Die japanischen Kulturperlen in Frankreich (*Deutsche Goldschmiede-Zeitung*, n° 30, 1922, Leipzig, Talstrasse, 2).
15. EPRY (CHARLES). — La Perle (*La Grande Revue*, 37, rue de Constantinople, Paris, VIIIe, n° 8, août 1922, p. 276).
16. FEYTAUD (Dr J.). — Perles fines (*Dépêche de Toulouse*, 20 oct. 1922).
17. GALIBOURG et RYZIGER. — Sur une méthode permettant de reconnaître les Perles japonaises cultivées (*C. R. Acad. des Sc.*, t. CLXXIV, n° 15, avril 1922, Paris).

18. Galibourg et Ryziger, Perles fines et perles cultivées (*Le Grand Négoce*, 27, rue Drouot, Paris, n° 12, mai 1922, p. 6).

19. Gruvel (A.). — Les Huîtres perlières sur la côte de Madagascar (Note présentée par M. L. Joubin) (*C. R. Acad. des Sc.*, 28 nov. 1921, p. 1128).

20. Hirschfeld (Gustave). — Les Perles de culture du Japon (*L'Illustration*, n° 4117, 28 janv. 1922, p. 89).

21. — La culture des Perles au Japon (*L'Illustration*, n° 4126, 1er avril 1922, p. 296).

22. — Les Perles japonaises de culture d'après M. le professeur Boutan (*Bull. Soc. océanogr. de France*, p. 178, 2e année, n° 6, 15 avril 1922, Blondel la Rougery, Paris).

23. — Pierres précieuses et Perles japonaises (*Mercure de France*, 26, rue de Condé, Paris, VIe, n° 580, 15 août 1922, p. 272).

24. Jameson (Dr H. Lyster). — The japanese artificially induced Pear (*Nature*, Londres, 26 mai 1921, p. 396).

25. — The japanese artificially induced Pearl (*Nature*, Londres, 14 juil. 1921, p. 620).

26. — Japanese culture Pearls (*Nature*, Londres, 22 déc. 1921, p. 528).

27. Kume (Takeo).— *Diamants et Perles* (ouvrage en japonais), 20 oct. 1921, librairie Okura, Tokio.

28. Lemaire (Mlle Yvonne). — La production industrielle des Perles fines au Japon (*Bulletin de la Soc. franco-japonaise de Paris*, n° XLVIII, avril-juin 1921, 59, avenue du Bois-de-Boulogne, Paris).

29. Masters (David). — The Truth about culture Pearls (*Pearson's Magazine*, n° 315, mars 1922, London).

30. Monachon (Julie). — Les Perles (*Lectures du foyer*, juin 1922, n° 23, Bâle).

31. Michel (Dr Hermann). — Gezüchtete Perlen (*Neue Freie Presse*, Vienne, 13 février 1922).

32. — Die neuen japanischen Kulturperlen, Gezüch tete Perlen (*Neues Wiener Tagblatt*, Vienne, 25 mars 1922).

33. Nordmann (Charles). — Perles fines et Perles japonaises (*Revue des Deux Mondes*, 15 mars 1922, 15, rue de l'Université, Paris).

34. Orsay (Jean d'). — *Le Matin*, 26 et 30 juin 1922, 24 août 1922, Paris.

35. Petit (G.). — Les Huîtres perlières de Madagascar et leur exploitation (*Les Informations de l'agence économique de Madagascar*, 1er juin 1922, p. 52).

36. Pohl (Lucien). — La querelle des Perles (*L'Illustration*, 29 avril 1922).

37. — Les Perles fines obtenues par culture (*Mémoire présenté au VIIe Congrès national des pêches maritimes*, Marseille, sept. 1922).

38. — L'industrie des Perles cultivées (*L'Exportateur français*, 1, rue Taitbout, Paris, n° 322, 2 oct. 1922, p. 17).

39. Roquebert. — La pêche des Huîtres perlières à Panama (*Le Grand Négoce*, nos 11 et 12, 1922, Paris).

40. Rosenthal (Léonard). — Perles japonaises et Rubis reconstitués (*Mercure de France*, p. 76, n° 571, 1er avril 1922, rue de Condé, 26, Paris).

41. — *Au Jardin des gemmes*, Payot, 106, boulevard Saint-Germain, Paris, 1922.

42. Valeffe (Maurice de). — *Paris-Midi*, 1er juillet 1922.

L'ÉTABLISSEMENT DES NOUVELLES COLONIES CHEZ LES FOURMIS

Par Robert STUMPER

La biologie des Formicides, déjà si richement dotée en faits imprévus et suggestifs, s'est vu accroître, dans ces derniers vingt ans, d'un chapitre tout nouveau. Il s'agit de cet ensemble de faits troublants qui concernent la fondation des nouvelles colonies. Tout d'abord, cela paraissait bien simple : la jeune femelle s'abattant sur le sol après le vol nuptial n'avait qu'à suivre la voix intérieure de l'instinct et rechercher un endroit tranquille et favorable à la ponte et à l'élevage des œufs. La recherche de ces endroits se faisait tout bonnement suivant le chemin dicté par les habitudes ancestrales, par la mémoire héréditaire, bref, elles fondaient leurs colonies en un endroit qui correspondait à la spécificité de leur instinct. Mais voici que les choses se compliquent : de nouvelles observations et des expériences multiples viennent de prouver que le chapitre traitant la fondation des nouvelles colonies chez les Fourmis est non seulement l'un des plus attrayants de l'entomologie, mais également un des plus instructifs de la psychologie comparée. C'est ce que nous allons prouver dans les lignes qui suivent. On y lira un exposé systématique de multiples découvertes à ce sujet, ainsi qu'un certain nombre d'observations personnelles. Nous y joignons l'interprétation psychologique et quelques considérations générales sur la vie psychique collective des Fourmis. Nous nous sommes efforcé d'adapter, dans la mesure du possible, la biologie des Fourmis aux idées scientifiques actuelles, et nous n'avons pas hésité à nous engager dans une voie nouvelle se rapprochant plus

des sciences exactes et s'écartant de la biologie traditionnellement descriptive.

***

Comment les Fourmis établissent-elles les nouvelles colonies? La réponse à cette si simple question n'a rien de simple, car les Fourmis peuvent multiplier leurs colonies par les moyens les plus divers, variables suivant les espèces et variables encore pour une même espèce. On conçoit donc aisément que l'on ne peut résumer tous les faits connus dans une seule formule satisfaisante et qu'il faut procéder avec ordre. A cet effet, nous irons du simple au compliqué, et nous émettons en même temps l'idée que ce même chemin a été parcouru par les Fourmis le long de leur phylogenèse. Le mode le plus simple de la fondation des nouvelles colonies par les jeunes femelles fécondées est le suivant: la femelle se débarrasse de ses ailes et recherche un endroit favorable à l'élevage de la ponte. A cet effet, elle creuse, *toute seule*, une petite galerie pour les œufs et s'occupe de la progéniture jusqu'au jour de l'éclosion des jeunes ouvrières, qui alors soignent les larves et les œufs et agrandissent le nid au fur et à mesure des besoins naissants.

Dans ce cas primitif, la femelle est donc absolument indépendante de tout secours : c'est la *fondation normale* ou *indépendante.*

Mais les choses peuvent se passer d'une façon bien plus compliquée : la femelle peut rencontrer sur son chemin des ouvrières de la colonie-mère qui la ramènent au gîte ou qui peuvent se grouper autour d'elle pour former un nouveau foyer. Ceci peut être facultatif ou obligatoire; les ouvrières-adjointes peuvent appartenir à la colonie-mère, à une colonie de même espèce ou d'une espèce différente. Il se présente, en outre, le cas où la femelle est absolument incapable de fonder à elle seule la colonie et où il lui faut chercher l'aide d'une autre fourmilière, dans laquelle elle pénètre parfois grâce à des ruses de renard ou des actes tyranniques allant jusqu'au meurtre de la femelle normale. Mais toujours est-il que la femelle recherche seulement *une autre* espèce et rien que *cette*

espèce. Ainsi les femelles du *Strongylognathus testaceus* n'établissent leurs nouvelles colonies qu'avec les *Tetramorium cæspitum*, les *Polyergus rufescens* qu'avec les *Formica fusca* ou *rufibarbis*, etc. Il y a donc là bien un acte de mémoire héréditaire. Néanmoins, il peut arriver que les conditions extérieures ne permettent pas la réunion de la femelle et de la fourmilière adéquate. Dans ce cas, les femelles obligatoirement parasites meurent, tandis que les femelles facultativement mutualistes se tirent d'affaire. Nous y reviendrons plus tard. On conçoit donc que l'on peut établir une deuxième catégorie de méthodes d'établissement des nouvelles colonies : la *fondation mutualiste* ou *parasitaire* (facultative ou obligatoire).

Dans cette classification, nous omettons volontairement le cas de la *scissipartition pure* et *simple* d'une vieille colonie, cas qui a été observé chez *Formica rufa* et *Dendrolasius fuliginosus*.

Nous allons maintenant étudier d'une façon plus détaillée les deux modes d'établissement de nouvelles colonies: à savoir les fondations normale ou indépendante et mutualiste ou parasitaire.

I. — Fondation indépendante.

C'est le cas le plus simple, donc l'état primitif. La femelle établit à elle seule la nouvelle colonie, elle est à même d'élever seule sa progéniture (Voir fig. 1). Pendant ce temps, elle se nourrit des produits de résorption des muscles vibrateurs de ses ailes, ainsi que l'a démontré l'éminent histologiste Ch. Janet. Ce genre de multiplication des colonies est réalisé par un très grand nombre de Fourmis. Aussi l'avons-nous trouvé chez les espèces suivantes :

A. — Sous-famille des « Camponotinæ ».

1° *Camponotus ligniperda* Ltr. : Pendant mon séjour à Neuveville (lac de Bienne, Suisse), j'ai rencontré au delà de trente toutes jeunes colonies (voir fig. 1). Il y en avait de tous

les stades : à partir de la jeune femelle ailée à la recherche de l'endroit favorable, jusqu'à la jeune colonie contenant la femelle et des ouvrières.

J'insiste spécialement sur deux cas d'alliance entre plusieurs femelles (*pléométrose primaire*). Ainsi j'ai déniché une fois deux et une autre fois trois jeunes femelles établies en commun accord pour fonder une nouvelle colonie. Dans les deux cas il se trouvait un paquet d'œufs dans la petite case qu'elles s'étaient creusée.

2° *Formica fusca :* une colonie trouvée à Luxembourg.

3° *Lasius flavus :* deux colonies, Suisse. Une colonie pléométrose, Luxembourg.

4° *Lasius mixtus :* une colonie, Suisse.

5° *Dendrolasius fuliginosus :* deux colonies, dont l'une sous la même pierre qui abritait une colonie de *Lasius mixtus.* D'après les expériences de Crawley et de Donisthorpe, cette espèce ne peut établir ses nouvelles colonies qu'à l'aide du *Lasius mixtus.* Je ne saurai être si affirmatif, même si les expériences *in vitro* semblent le prouver.

6° *Lasius niger :* deux colonies, Luxembourg et Suisse.

7° *Lasius alienus :* une colonie, Luxembourg.

B. — Sous-famille des « Dolichoderinæ ».

8° *Dolichoderus quadripunctatus :* de cette espèce qui habite normalement les tiges creuses des Noyers et des Ronces, j'ai trouvé une femelle isolée avec un paquet d'œufs dans une tige de Noyer (Suisse).

C. — Sous-famille des « Myrmicinæ ».

9° *Aphænogoster subterranea :* deux jeunes colonies, Suisse.

11° *Myrmecina graminicola :* femelle isolée, Suisse.

11° *Leptothorax tuberum :* une colonie, Suisse.

12° *Leptothorax affinis :* plusieurs colonies, Suisse.

Toutes ces jeunes colonies étaient fraîchement établies ;

elles présentaient une femelle avec son paquet d'œufs et de larves, *sans ouvrières*. Dans deux cas, qui sont indiqués, il n'y avait pas de ponte.

Avant de passer à la seconde méthode de fondation, il me semble nécessaire d'insister sur la pléométrose primaire. J'ai trouvé en tout trois cas : deux fois chez le *Camponotus ligni-*

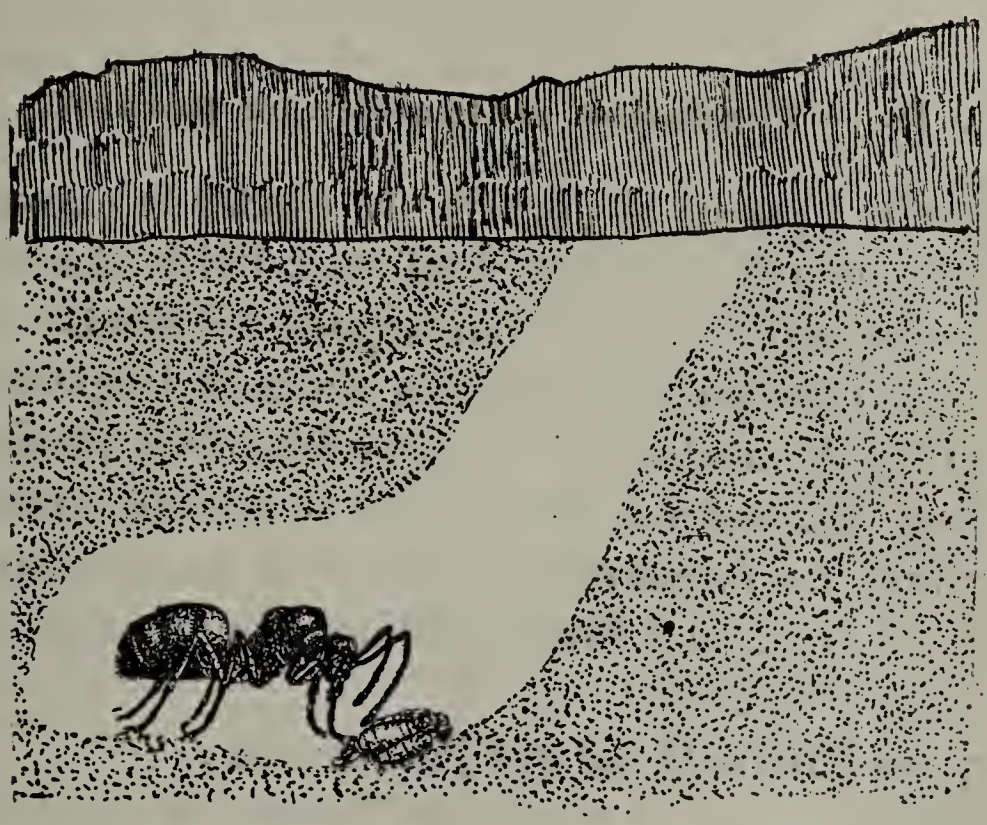


Fig. 1. — Femelle de *Camponotus ligniperda* (Nouvelle Colonie).

perda et une fois chez le *Lasius flavus*. En parcourant la littérature, j'ai pu rassembler les autres cas suivants :

A. — *Faune paléarctique :*

1° *Formica fusca* (Wasmann) ;
2° *Formica fusco-rufibarbis* (Schimmer) ;
3° *Formica rufa* (Forel).
4° *Lasius flavus* (Forel, Hamm, Wheeler, Wasmann).

B. — *Faune néarctique :*

1° *Camponotus pensylvanicus* (Wheeler) ;
2° *Lasius brevicornis* (Wheeler).

Quel est le caractère commun à toutes ces espèces ? Elles sont toutes les représentants les plus communs, les plus nombreux des faunes régionales correspondantes. Il en résulte qu'elles remplissent la condition indispensable demandée

par les lois du hasard, c'est-à-dire le nombre élevé des individus présents sur une même portion de terrain. D'autre part, les alliances primaires entre femelles ne s'observent que très, très rarement, de sorte que l'on est en droit d'inférer que ce sont des phénomènes *fortuits* et qu'elles ne sont nullement dues à un facteur intrinsèque (instinct).

II. — Fondation mutualiste ou parasite.

La femelle a perdu le pouvoir de fonder la nouvelle colonie d'une façon indépendante, il lui faut l'aide des ouvrières, soit de même espèce, soit d'une espèce différente. Toutefois il y a lieu de faire remarquer que le choix de l'espèce adjointe n'est nullement arbitraire : chaque femelle s'adresse à une espèce bien déterminée, dans le cas où elle ne rencontre pas des ouvrières de même espèce. Ce point est à retenir, car il démontre ce que l'on a l'habitude de dénommer la *spécificité* et la *fixité de l'instinct.*

Voyons les différents cas que j'ai trouvés :

1° *Formica rufa.* — La grande Fourmi fauve de nos bois propage ses colonies suivant plusieurs modes. Très souvent les femelles fécondées, — l'accouplement de cette Fourmi se fait ordinairement à proximité du nid, — sont ramenées par les ouvrières à la colonie-mère. C'est pourquoi on rencontre presque toujours plusieurs femelles dans un dôme de *Formica rufa* (jusqu'à 250, comme l'a prouvé le myrmécologiste suisse Kutter!). Mais il arrive également que les femelles fécondées s'introduisent passivement ou activement dans d'autres colonies de la même *espèce* ou d'*espèces voisines* (comme *F. pratensis*). Ceci est prouvé par la découverte de Wasmann, qui dénichait, dans un même nid de *Formica pratensis*, 5 femelles *pratensis*, 1 *rufa* et 1 *truncicola-pratensis.* Dans le même ordre d'idées, je puis citer l'exemple que j'ai trouvé en Suisse, où une colonie de *Formica pratensis* renfermait 1 femelle *rufa*, 8 *rufo-pratensis* et 3 *pratensis* s. str.

Qu'advient-il maintenant si la femelle de *Formica rufa* ne rencontre pas d'ouvrières de la même espèce ou d'une espèce parentée? D'après les expériences et les observations de nom-

breux savants (1), il résulte que la *Formica rufa* a perdu complètement la faculté de fonder sans aide la nouvelle colonie et qu'elle cherche à entrer dans des colonies de la *Formica fusca*. Celles-ci l'adoptent ou la tuent suivant le cas, et c'est le déterminisme psychologique de cette adoption que nous allons étudier à la fin de cette note.

Voyons d'abord les faits.

J'ai trouvé une colonie mixte *rufa-fusca* renfermant une femelle *rufa*, environ 12 ouvrières *fusca* et 2 minuscules ouvrières de *rufa*. Très souvent j'ai trouvé des cadavres de ♀♀ *rufa* dans des nids de *Formica fusca* et *rufibarbis*. Mon ami H. Kutter (de Zurich) a fait une série de découvertes très instructives à ce sujet (Zermatt). Il nota les stades suivants : 1° des femelles de *rufa* errant sur le sol ; 2° des *rufa* ♀♀ essayant de pénétrer dans des colonies de *Formica fusca* ; 3° des combats entre des *rufa* ♀♀ et des ouvrières de *fusca* ; 4° des femelles mortes de *rufa* dans l'intérieur de nids des *fusca* ; 5° cinq colonies d'adoption définitive.

2° *Formica pratensis*. — Après avoir trouvé de nombreuses *pratensis* ♀♀ mortes à l'intérieur des nids de *F. fusca*, j'ai également trouvé une jeune colonie d'adoption.

3° *Formica exsecta*. — Une colonie mixte *exsecta-fusca* (Luxembourg).

Tels sont les faits que j'ai pu rassembler moi-même au sujet de l'établissement des colonies chez les Fourmis. Chez les espèces esclavagistes : *Polyergus rufescens*, *Formica sanguinea*, *Strongylognathus testaceus*, etc., les choses se compliquent encore davantage par la superposition d'autres habitudes héréditaires. Rappelons brièvement quelques particularités du comportement : les *Polyergus* ♀♀ procèdent par rapt ; les *F. sanguinea* ♀♀ arrivent quelquefois à séparer en deux une petite colonie de *fusca* ; les femelles de *Bothriomyrmex* s'introduisent chez des *Tapinoma* grâce à un mimétisme olfactif (odeur éthérée commune) ; bref, il y a là tout un domaine de particularités psychiques des Fourmis, dont l'élément commun est invariablement l'*adoption*.

Dans le mode mutualiste ou parasite de l'établissement

(1) Notamment Wasmann, Brun, Kutter et Reichensperger.

des nouvelles colonies, la femelle est donc forcée de se rendre dans des fourmilières étrangères pour y être adoptée. Quel est maintenant le déterminisme de cette adoption? Nous savons que les Fourmis se reconnaissent entre elles par l'odorat : deux Fourmis de même souche ont la même odeur, donc pas de réaction hostile ; deux Fourmis de même espèce, mais de colonies différentes, ont une odeur différente, d'où réaction hostile. Or, la femelle qui tente d'entrer dans une colonie étrangère est imprégnée de son odeur spécifique, plus l'odeur particulière de son nid, et il en résulte qu'en principe ces femelles doivent être tuées par la fourmilière étrangère dans laquelle elles cherchent à pénétrer. Nous avons vu que tel est très souvent le cas. Mais nous avons également constaté que l'adoption se fait très souvent. Par conséquent, il y a là une contradiction que nous allons essayer d'élucider. Le facteur prépondérant dans l'adoption des femelles réside dans l'odorat. Voyons donc comment celui-ci peut intervenir pour mitiger la réaction hostile : il se peut que l'odeur étrangère se soit neutralisée en quelque sorte par un séjour prolongé dans une ambiance nouvelle, à proximité de la colonie adoptrice. La femelle a passé une « quarantaine olfactive », ce qui est prouvé par l'expérience. D'autre part, on a prouvé par l'expérience que l'on peut habituer des Fourmis à l'adoption : la réaction hostile diminue petit à petit pour faire finalement place à l'adoption définitive (Kutter). On a en outre constaté que la facilité d'adoption augmentait avec le nombre décroissant de Fourmis mises en présence de la femelle. Ainsi une petite fourmilière de *F. fusca* adopte bien plus facilement la femelle de *F. rufa*, *sanguinea*, qu'une grande, laquelle finit presque toujours par tuer l'intruse. Les auteurs psychologisants comme Wasmann parlent d'une prédisposition, d'une « conscience de faiblesse » ; mais j'ai l'impression que ces mots sonores sont dénués de sens. C'est ce qui m'a amené à analyser le problème de l'adoption. Bien que les résultats de mes réflexions ne soient pas encore définitifs, je veux les exposer brièvement, car ils contiennent une notion nouvelle, tirée de la physique moderne : la *loi statistique*.

Quand on dérange une de ces grandes fourmilières de

Formica rufa, on est frappé par le grouillement de ces milliers et milliers de petits Insectes qui courent en tous les sens, s'entre-choquent, vont et viennent dans un désordre complet. En suivant la course d'un de ces êtres pendant quelques instants, on se rend tout de suite compte de l'allure zigzagante, désordonnée et saccadée. Et quiconque a jamais pu observer dans l'ultramicroscope le mouvement brownien des particules colloïdales est frappé par la ressemblance entre ce mouvement et le grouillement des Fourmis. D'autre part, le mouvement brownien est l'image exacte du mouvement des molécules gazeuses. Il y a donc une certaine analogie entre un gaz et une fourmilière. Rien ne nous empêche de poursuivre cette analogie.

D'après la théorie cinétique des gaz, ces derniers sont le siège d'éternels mouvements. Les molécules sont animées d'un mouvement rectiligne, très rapide; mais, par leurs chocs, elles changent continuellement de direction, en effectuant de la sorte une trajectoire brisée. Perrin a suivi le mouvement brownien à l'ultramicroscope; il en a donné des images, et actuellement il est universellement admis que les lois du mouvement brownien ont apporté une preuve tangible à la théorie cinétique des gaz. Un gaz qui nous paraît, à une température donnée, comme une masse bien homogène, en équilibre stable, est en vérité tout autre chose ; il est le siège de mouvements moléculaires dont la vitesse individuelle est très variable. Mais il existe une vitesse moyenne, et c'est elle qui définit l'équilibre du gaz dans les conditions données; il exerce une pression bien déterminée pour une température donnée, et cette pression est la résultante des mouvements moléculaires. Comme il n'est pas possible de suivre les mouvements de ces innombrables éléments discontinus, on a dû faire appel à la notion des *lois statistiques* pour embrasser les effets de ce mouvement. D'après elles, la vitesse *moyenne* des molécules définit la pression du gaz. Le moindre phénomène est donc le résultat d'un très grand nombre d'effets infinitésimaux. Le monde d'une fourmilière est lui aussi un agglomérat discontinu d'Insectes dont chacun a son individualité propre. Chacun suit son chemin d'une façon plus ou moins indépendante. La résultante

de tous les effets partiaux détermine l'acte collectif des Fourmis. Si nous détruisons une fourmilière, le désordre qui nous apparaît est immense, il ne nous est guère possible de constater un effort combiné: mille individus s'entre-croisent, se heurtent, se gênent. Et néanmoins, au bout d'un certain temps, la résultante du travail se dessine nettement: la réparation de la demeure endommagée, l'unique effet de ces innombrables mouvements apparemment désordonnés. Tout comme dans les gaz, l'effet produit est un phénomène *statistique*. Voyons maintenant ce que devient l'adoption des femelles étrangères à la lumière des considérations statistiques.

Voici une Fourmi femelle qui essaye d'entrer dans une fourmilière étrangère. Elle dérange donc l'équilibre mobile interne de cette collectivité, dont les éléments peuvent se comporter d'une manière différente vis-à-vis de l'intruse : les uns réagissent négativement, ils l'attaquent; les autres réagissent positivement : ils l'accueillent. Il va sans dire que l'effet final dépend de la majorité des effets individuels : si la majorité refuse l'adoption, la femelle est tuée ou chassée ; si la majorité est hospitalière, elle est acceptée (je fais évidemment abstraction des phénomènes psychiques de la mémoire associative qui interviennent également).

Or, le calcul des probabilités permet de prévoir que l'adoption devient de plus en plus improbable quand le nombre des habitants augmente. *L'expérience prouve cette déduction.*

Les manifestations collectives des Fourmis nous apparaissent donc comme les effets de la majorité des individus. Et il paraît probable que la vie sociale elle-même soit la résultante de la majorité des forces qui agissent au sein de la fourmilière et qu'elle soit l'expression d'un équilibre dynamique interne d'attractions et de répulsions. Cette brève esquisse n'a pas la prétention d'élucider l'ensemble des problèmes que pose la myrmécologie; elle ne poursuit qu'un but, celui de dégager la notion du déterminisme statistique des manifestations sociales des Fourmis.

Nous terminons cette note, en disant que le concept du déterminisme statistique des actes collectifs des Fourmis et

leur rapprochement des phénomènes physiques permet de prévoir un ensemble de faits prouvés par l'expérience, notamment en ce qui concerne la *division du travail* chez ces Insectes.

Bruxelles, janvier 1923.

SUR UN BATRACIEN NOUVEAU DU PÉROU

APPARTENANT AU

GENRE "TELMATOBIUS"

Par F. ANGEL

Parmi des matériaux du Pérou envoyés récemment au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris par M. le Dr Escomel, se trouve un Batracien anoure de forte taille provenant du lac Titicaca (région péruvienne). Appartenant au sous-ordre des Phanéroglosses (série des Arcifères), cet exemplaire fait partie de la famille des *Cystignatidæ*, genre *Telmatobius*. Ce genre est caractérisé par Boulenger (1) d'après : la séparation incomplète ou nulle des métatarsiens externes, l'absence de stylet osseux au sternum, la palmure des orteils et le défaut d'adhérence de la peau aux os du crâne.

Dans un récent travail, Barbour et Noble, faisant une revision de ce genre (2), commentèrent principalement les affinités des animaux qui le composent avec ceux du genre *Cycloramphus*. Selon ces auteurs, le genre *Telmatobius*, confiné aux Andes et Chaco Brésilien, doit être séparé du genre *Cycloramphus*, non d'après les caractères tirés de la disposition des métatarsiens externes, mais suivant l'importance et la situation des dents vomériennes.

De l'examen auquel je me suis livré sur les espèces appartenant à ces deux genres, que possède le Muséum, il me semble, en effet, que le caractère tiré de la dentition est plus affirmatif que celui tiré des métatarsiens externes.

Concernant *Cycloramphus*, il paraît intéressant de donner

(1) *Catal. of the Batrachia*, London, 1882, p. 184.

(2) *Bull. of the Mus. of Comp. zoöl. at Harvard Coll.*, 1920, vol. LXIII, n° 8, p. 407.

quelques renseignements complémentaires aux descriptions faites par Duméril et Bibron, et Boulenger, relatives aux types du *C. fuliginosus*. Les deux exemplaires présentent non pas un seul tubercule métatarsien, mais bien deux, dont l'externe, le plus développé, est elliptique, d'une longueur représentant la moitié ou les deux tiers du diamètre de l'œil, et l'interne étant moitié plus petit environ. A la description de la coloration, il est bon de signaler aussi que la glande circulaire placée de chaque côté des flancs est d'une teinte brun foncé, formant une tache qui contraste nettement avec la teinte brun lavé du fond.

Le tableau dichotomique du genre *Telmatobius* accompagnant le travail des auteurs américains renferme treize espèces. L'exemplaire envoyé par M. le Dr Escomel ne me parait pas, en raison des particularités indiquées ci-après, appartenir à aucune de ces espèces, mais présenter des caractères suffisants pour motiver la création d'une forme nouvelle que je dédie avec grand plaisir au donateur.

Telmatobius Escomeli, nov. sp.

Diagnose. — Très grande espèce. Dents vomériennes minuscules, en deux petits groupes situés entre les choanes. Pli supra-tympanique modéré. Région dorsale couverte d'une peau épaisse ayant la forme d'un sac, libre de toute adhérence avec les muscles. Articulation tibio-tarsienne, portée en avant, atteignant seulement la région du coude.

Description. — La longueur de la tête est comprise une fois et demie dans sa largeur et quatre fois dans la distance de l'extrémité du museau à l'anus. Museau arrondi. Le diamètre longitudinal de l'œil est égal à la distance comprise entre le bord antérieur de celui-ci et la narine. *Canthus rostralis* absent. Narines très petites situées exactement à égale distance de l'œil et du bord labial. Langue grande, ronde, son diamètre égalant la distance entre l'extrémité du museau et le centre de l'œil. Tympanum caché. Un léger pli de peau partant de la région sus-oculaire descend vers la région tympanique. En arrière de celle-ci, commence le grand disque

de peau, sans plis, formant une sorte de cape d'une seule pièce qui couvre et déborde la région dorsale, cachant complètement le bras jusqu'au delà du coude, ainsi que les côtés du corps. La largeur de cette expansion cutanée est égale à la

Telmatobius Escomeli (2/3 de la grandeur naturelle).

distance existant entre l'anus et le centre des yeux ; elle est plus du double de la largeur du corps, prise en dessous des aisselles.

Les doigts, non dilatés à l'extrémité, sont bordés par une légère frange de peau. Le premier doigt est plus court que le second, lequel est notablement moins long que le quatrième. Le coude, porté en avant, arrive au niveau des yeux. Les

téguments des membres postérieurs sont extrêmement développés, montrant partout des plis de la peau de dimensions telles qu'ils pourraient couvrir des membres de proportions doubles. A la partie postérieure des cuisses, principalement, ces expansions sont particulièrement grandes. Orteils complètement palmés ; le tarse et le métatarse sont couverts de plis aussi nombreux que ceux des cuisses et des tibias. Tubercules sous-articulaires petits mais bien proéminents. Le tubercule métatarsien externe est un peu moins long que le diamètre longitudinal de l'œil ; l'interne, à peine plus gros que les tubercules sous-articulaires.

Au métacarpe, la longueur du tubercule interne est comprise deux fois dans la longueur du premier doigt. Les talons sont séparés par une distance égale à une demi-largeur interorbitaire lorsque les membres postérieurs sont placés à angle droit sur le corps. Peau d'apparence lisse, parsemée cependant de petites glandes plates, peu proéminentes ; le diamètre des plus grandes n'atteint pas la moitié du diamètre de l'œil. Des pores muqueux, petits et nombreux, existent surtout sur la région vertébrale antérieure et moyenne.

Coloration (en alcool). — Toutes les parties supérieures d'un brun noirâtre uniforme, les régions inférieures d'un gris sale légèrement rosé.

Mensurations. — Distance entre le bout du museau et l'anus : 120 millimètres.

Largeur de l'expansion cutanée (prise au milieu du corps) : 101 millimètres.

Largeur de l'expansion cutanée (sur le milieu des tibias) : 25 millimètres.

Plus grande largeur de la tête : 46 millimètres.

Longueur du membre antérieur (de l'aisselle à l'extrémité du troisième doigt : 72 millimètres).

Longueur du membre postérieur (de l'aine à l'extrémité du quatrième orteil) : 166 millimètres.

Longueur du tibia : 59 millimètres.

Longueur du pied (du talon à l'extrémité du quatrième orteil) : 88 millimètres.

Diamètre longitudinal de l'œil : 7 millimètres.

Remarques. — Très voisine du *Telmatobius culeus* Garman, cette forme me paraît cependant devoir en être séparée en raison des caractères différentiels suivants : l'articulation tibio-tarsienne n'atteint pas l'angle de la bouche, elle dépasse à peine le niveau du coude lorsque les membres postérieurs sont portés en avant ; le premier doigt est plus court que le second ; les talons ne se touchent pas lorsque les membres postérieurs sont placés à angle droit sur le corps ; l'expansion cutanée dorsale me semble atteindre un développement beaucoup plus grand que dans *T. culeus*, et, de plus, elle ne présente pas les nombreux plis longitudinaux ou transversaux que montre cette espèce. Enfin la taille de l'animal est plus grande.

L'absence de renseignements sur le point précis où cette capture fut faite, dans le lac Titicaca, ainsi que sur la biologie de cette espèce, ne permet pas d'ajouter aux renseignements très intéressants que l'on connaît sur les animaux de ce genre. Mais il est fort probable que *T. Escomeli* vit dans les eaux profondes du lac, en voisinage avec *T. culeus*, et, comme celui-ci, ne venant jamais à terre, mais restant même de longues heures au fond de l'eau sans venir respirer à la surface.

Quant au rôle biologique de ce vaste « manteau » de peau, on peut supposer, à défaut d'observations précises sur les animaux vivants, que ceux-ci s'en servent dans leurs déplacements verticaux en tant qu'organe de suspension, facilitant peut-être la montée de l'animal du fond vers la surface.

Laboratoire d'Herpétologie du Muséum, février 1923

OBSERVATIONS

SUR

UN NID DE " VESPA MEDIA "

(DEGEER, 1771) — *V. Geerii* (LEPELETIER, 1836)
V. crassa (HERRICH SCHAFFER, 1841)

Par ALPHONSE LABITTE

Hauteur du nid : $0^m,29$; diamètre dans sa plus grande largeur : $0^m,21$; nombre d'enveloppes : quatorze. Plus d'épaisseur ou plus de feuilles au sommet qu'à la base.

Ces observations commencèrent le 1er septembre 1922 et se terminèrent le 28 du même mois.

Une forte colonie de *Vespa media* construisit son nid dans une haie formant en partie clôture de mon ermitage de Marsauceux (Eure-et-Loir). Les Guêpes avaient choisi pour l'édifier une assez forte branche d'Érable, à $1^m,50$ du sol ; malheureusement pour elles, — et aussi pour moi, car j'avais le désir de faire sur elles certaines expériences, — ce nid était placé du côté extérieur de la haie bordant une route passagère ; mais il se trouvait exposé au Midi, et c'était la raison du choix fait pour son emplacement.

Tant que le nid se construisait, il n'était connu que de moi. D'abord peu volumineux, le feuillage suffisait à le rendre invisible, et j'ai pu suivre le travail des intelligentes ouvrières.

A la fin d'août, la construction était complètement achevée, mais les feuilles qui la voilaient s'étaient écartées, et le couvert n'était plus assez épais pour cacher sa rotondité et l'abriter des regards des passants. Des enfants, un beau jour, le remarquèrent, et dès lors sa destruction fut décidée, malgré la surveillance que j'apportai à sa conservation.

Le 1er septembre, le nid était encore intact. Le 4, au matin, je le trouvai tronqué à la base. Le lendemain 5, la partie enlevée était refaite ; seul le trou d'entrée était un peu plus large que le trou primitif.

Le 6, toujours au matin, le nid est tout à fait démoli ; les gâteaux avaient été enlevés, sauf un que j'emportai ; du dôme, il ne restait que la calotte.

Ma surprise fut grande deux jours après, le 8, lorsque je vis le nid entièrement reconstruit, mais dans des dimensions moindres que le premier ; sa hauteur n'était plus que de $0^m,26$; et son diamètre, à son milieu, était de $0^m,13$.

Le 9, le nid reçut encore la visite des petits saccageurs. Les courageuses petites Guêpes se remirent au travail, mais, cette fois, contre toutes les habitudes des *Vespa media*, elles le construisirent horizontalement, en forme de dirigeable ; il avait une longueur de $0^m,26$ sur $0^m,11$ de diamètre.

Le 11, nouvelle ruée des vandales sur le pauvre nid, et, le 12, sa mutilation est encore plus complète.

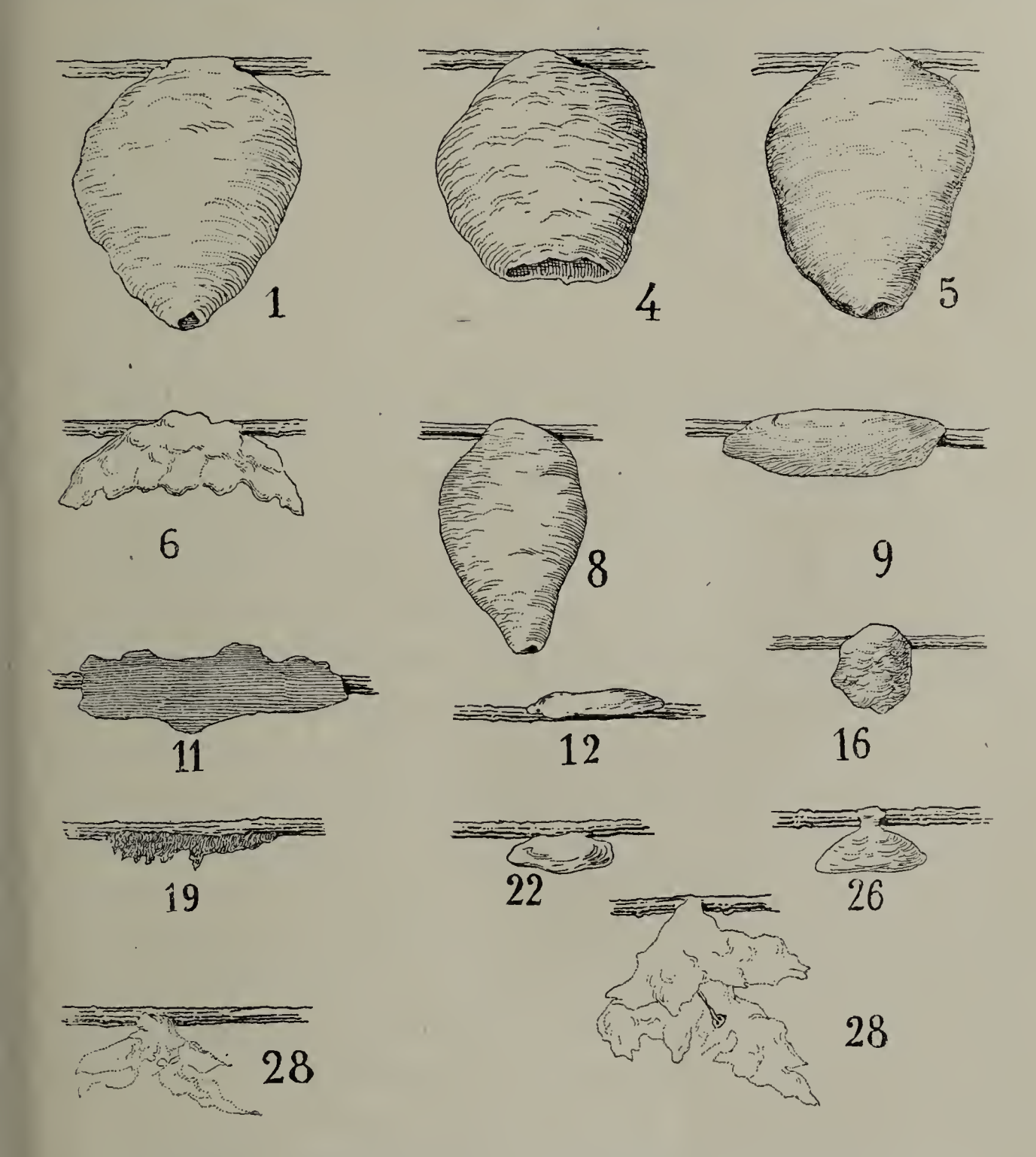
Le 16, les *Vespa*, sans se lasser d'assister à leur ruine presque journalière, sans même chercher à se venger sur leurs bourreaux par quelques bonnes piqûres, se remettent à l'ouvrage ; cette fois, elles bâtissent un nid plus restreint, une sorte de grosse boule de 12 centimètres de diamètre; mais, le 18, il est démoli de fond en comble, et, le lendemain 19, je ne trouve plus qu'une branche nue sur laquelle une soixantaine de Guêpes sont groupées, serrées les unes contre les autres, n'ayant plus aucun abri.

Cependant, d'un courage qui aurait dû désarmer les mauvais gamins, les Guêpes recommencent la construction de leur demeure tant aimée; le 22, elle est déjà ébauchée; le 26, une grande partie de la calotte est terminée, mais, le 28, pour la sixième fois, je constate l'anéantissement absolu de la dernière construction qui était en voie d'achèvement dans des dimensions plus modestes, et les *Vespa* exterminées.

De toute la florissante colonie, il ne restait que trois ouvrières inertes au milieu des débris de leur nid. Lorsque je les pris dans ma main, elles ne firent aucune défense et ne sortirent point leur aiguillon.

Je ramassai ce qui restait du nid ruiné définitivement (Voy. figure du 28 septembre grossie).

Des faits que je viens d'énoncer, il y a lieu de retenir le courage, la patience, l'activité de la *Vespa media* ; la vivacité



Vicissitudes et transformations successives d'un nid de *Vespa Media.*

qu'elle apporte à son travail, réparant son nid du jour au lendemain (Voy. figures des 4 et 5 septembre), le reconstruisant entièrement en deux jours (Voy. figure des 6 et 8 septembre), recommençant à plusieurs reprises les travaux de bâtisse (Voy. figure des 9, 16, 22 et 26 septembre) ; et cela sans lassitude apparente, sans découragement, sans représailles contre ses ennemis,

tant que la colonie est encore vivante. Pour que ces travaux ne reprennent plus, il a fallu que les destructeurs ait massacré les travailleuses ; alors c'est l'arrêt, la ruine irrémédiable ; c'est l'annihilation d'un chef-d'œuvre d'animation et de vie.

QUELQUES NOTES

SUR LES

PYCNOGONIDES DES COTES DE FRANCE

Par M. E.-L. BOUVIER

Depuis l'année 1918, époque où les Arthropodes autres que les Insectes furent distraits de mon Service du Muséum pour être rattachés à la Chaire nouvelle de mon collègue, M. le professeur Gravier, j'ai cessé complètement mes recherches sur ces formes et mis un point final aux travaux que je leur avais consacrés, plusieurs de ces travaux ayant paru depuis ou devant paraître dans la suite, tous d'ailleurs arrêtés à cette date. Si j'enfreins aujourd'hui la règle que je m'étais imposée, c'est pour répondre aux instances du Comité de la Faune française, Fédération des Sciences naturelles, qui m'a prié d'écrire pour cette faune le fascicule des Pycnogonides. Cette tâche est achevée à l'heure actuelle; mais, pour rendre l'œuvre plus parfaite, pour l'enrichir quelque peu et la soumettre au critérium de l'expérience, j'ai voulu m'en servir pour déterminer les espèces de nos côtes. Et afin d'obtenir le plus possible de ces espèces, je me suis adressé aux laboratoires et aux chercheurs qui ont quelque peu exploré à ce point de vue les mers françaises : M. Caullery m'a fait remettre les matériaux du laboratoire de Wimereux, M. Mercier ceux du laboratoire de Luc-sur-Mer, et M. Pérez a fait de même pour le laboratoire de Roscoff ; j'ai reçu également quelques Pycnogonons conservés au laboratoire de Saint-Vaast, des matériaux recueillis à Roscoff et aux îles d'Yeu et de Ré par M. de Beauchamp, d'autres capturés dans les eaux atlantiques de la Bretagne par MM. Dollfus et Monod

à bord de *la Perle*; enfin M. Duboscq m'a envoyé les espèces de son laboratoire de Cette et MM. Vayssière et Hovasse m'ont soumis celles du golfe de Marseille conservées au laboratoire d'Endoume. A part quelques exceptions, ces envois ne sont pas très importants, et j'en aurais désiré davantage ; tels quels et pris dans leur ensemble, ils ne sont pas sans intérêt scientifique : précisant la distribution de certaines espèces, les variations de quelques autres, et, quand les dates de capture sont indiquées (ce qui malheureusement n'est pas toujours le cas), l'époque où s'effectue la maturation des œufs sur les ovigères des mâles.

Voici le résumé très bref des observations relatives aux espèces qui m'ont été soumises.

Ordre des **Nymphonomorpha**.

Famille des **Nymphonidæ**.

Nymphon brevirostris Hodge (= *gracile* Sars.). — Je ne crois pas que cette espèce ait été signalée au sud de Plymouth ; elle se trouve pourtant, mais fort rare, semble-t-il, dans les eaux françaises. Trois exemplaires : deux pris à Wimereux sur *Obelia*, le troisième dans l'huîtrier de Penerf, Morbihan (Dollfus).

Nymphon gracile Leach (= *gallicum* Hoek.). — Espèce commune, signalée d'abord depuis le Danemark jusqu'à Roscoff, et récemment dans le golfe de Gascogne, à Arcachon, par M. Cuénot. On va voir qu'elle se répand beaucoup plus au sud.

Wimereux : nombreux exemplaires des deux sexes, provenant de sept stations différentes. — *Luc-sur-Mer,* sur le rocher de Quilhoé : 2 beaux ♂ portant des œufs de 145 à 170 μ (20 mars 1920). — *Roscoff :* deux exemplaires envoyés vivants par M. Pérez et conservés tels, trois semaines au moins, dans l'eau de mer où ils se trouvaient, et qui ne fut pas changée; ils étaient de couleur rouge rose et nageaient fort bien en agitant leurs pattes. Un mâle ovifère, capturé par M. de Beauchamp dans les *Fucus*, en septembre 1908. — *Mogador*, au Maroc : 1 ♂ portant de nombreuses larves encore attachées

aux ovigères et capturé par M. Gruvel, le 5 juin 1922. La longueur du céphalotronc est de 4 millimètres environ ; trompe à peine deux fois plus longue que large ; tibia 2 légèrement plus long que le tibia 1 ; segment moyen du tronc légèrement plus long que large ; les griffes auxiliaires égalent en longueur la moitié de la griffe principale (communiqué par M. Dollfus). — *Marseille :* un grand ♂ ovifère, jaune brun très normal ; longueur totale du corps : 5 à 6 millimètres ; communiqué par M. Vayssière, qui l'avait capturé ; un autre plus petit ($3^{mm},5$), blanc rosé, à trompe anormalement étroite ; les pattes de la paire postérieure bien plus courtes que celles des paires précédentes, avec le tarse presque aussi court que dans *brevirostris*. Deux autres exemplaires plus petits, brun clair, à tarse un peu plus court que de coutume. Ces trois derniers exemplaires communiqués par M. Hovasse.

Ainsi l'espèce atteint au sud le Maroc dans la région de Mogador et se trouve aussi dans la Méditerranée, où, à ma connaissance, on n'avait signalé jusqu'ici aucune espèce de Nymphon, sauf un exemplaire incomplet figuré sans nom par Dohrn, et une larve parasite sur *Tethys* signalée par M. Merton.

Famille des **Pallenidæ**.

Pallene brevirostris Johnston. — *Wimereux* : 3 exemplaires de trois stations différentes. — *Ile de Ré*, le Martrac : une ♀ dans les Cystosères envasées. — *Cette :* 3 exemplaires dont un ♂ ovifère pris au quai du Lazaret, le 9 août ; un ♂ ovifère et une ♀ à fémur très dilaté et rempli d'œufs, pris au Lazaret le même jour ; un exemplaire pris dans le bassin du Midi et correspondant assez bien au *P. emaciata* de Dohrn. En fait, comme Norman, je pense que l'espèce de Dohrn est synonyme du *brevirostris*, qui, de la sorte, se trouve depuis les côtes sud-ouest de la Norvège jusqu'en Méditerranée.

Famille des **Phoxichilididæ**.

Anoplodactylus petiolatus Kröyers (= *Phoxichilidium longicolle* Dohrn). — Une ♀ capturée par *la Perle*, dans la *rivière*

d'Auray, par 2 à 3 mètres de profondeur. L'espèce est connue depuis le sud-ouest de la Norvège jusqu'en Méditerranée.

Anoplodactylus virescens Hodge. — Cette espèce n'était pas connue jusqu'ici en dehors de la Manche. J'y rapporte, non sans quelque doute, une ♀ prise dans le vieux port de *Cette*, le 3 juillet, et qui présente les particularités suivantes : segments 2 et 3 du tronc articulés, trompe cylindrique, à bout noirâtre, assez tronqué mais sans angles, plutôt légèrement convexe ; céphalon rétréci dans sa partie antérieure et constituant avec le segment suivant une région beaucoup plus large que le reste du corps ; les articles coxaux 2 et 3 subégaux, courts, à peine plus longs que 1 ; tout le corps légèrement verdâtre, poils peu nombreux ; griffes auxiliaires très réduites ; longueur du céphalotronc 1 millimètre ; du corps entier, $1^{mm},4$.

Anoplodactylus exiguum Dohrn. — Cette espèce représente seule, dans notre pays, le sous-genre *Halosoma* de Cole. On ne la connaissait qu'en Méditerranée, mais j'en ai trouvé quatre exemplaires dans les récoltes faites en *Bretagne* par *la Perle* : 2 dont 1 ♂ et 1 ♀(?) pris dans l'huîtrière de l'Histrec (Morbihan) le 12 novembre, et 2 ♀ dans la rivière d'Etel, au banc de Landévant, également le 12 novembre. Je crois bien qu'il faut rapporter à cette espèce un exemplaire pris à l'*île de Ré*, dans les *Halopetys*, par M. de Beauchamp ; un accident m'a fait perdre cet exemplaire avant étude complète.

Anoplodactylus angulatus Dohrn. — De cette espèce connue seulement à Naples, 1 ♂ ovifère a été pris le 6 mars, à *Cette*, sur le quai du Bosc ; la trompe est fortement tronquée et à angles latéraux très saillants, un peu rétrécie dans sa partie antérieure ; poils assez longs et assez nombreux ; longueur du céphalotronc $0^{mm},80$, du corps $1^{mm},15$.

Phoxichilidium femoratum Rathke. — Espèce septentrionale, qui ne semble pas dépasser les côtes françaises de la Manche, où Grube l'a signalée à Roscoff. Très commune à *Wimereux*, d'où l'on m'en a envoyé de nombreux exemplaires répartis dans onze tubes ; certains de ces exemplaires furent pris sur des *Obelia* ou sur des Sertulaires. Plusieurs ♂

avec des œufs, mais sans date de capture ; des ♂ sans œufs pris le 17 mai.

Famille des **Chilophoxidæ**.

Chilophoxus spinosus Mont. — C'est le *Phoxichilus spinosus* des auteurs. Il est commun en Europe depuis les parties septentrionales de la Norvège jusqu'en Méditerranée. *Wimereux :* 5 ♀ provenant de trois points différents. — *Luc-sur-Mer :* 2 exemplaires. — *Roscoff :* 1 ♂ et 1 ♀ reçus vivants avec deux *Nymphon gracile*, ils nageaient assez bien et montrèrent la même résistance ; 5 exemplaires dans l'alcool (Pérez). 3 ♂ et 4 ♀ dans un dragage à Artan, en août ; 1 ♀ prise dans les *Fucus* au Diable et une autre ♀ dans les *Himanthalia* (de Beauchamp). — Parages des *Glénans*, roche de Laon Egenn Hir : 1 ♂ verdâtre pris le 1er avril; *Morbihan*, huîtrière de l'Histrec : 1 ♂ bleuâtre pris le 12 octobre. — *Ile de Ré*, dans les *Halopetys :* un exemplaire. — *Cette*, bassin du pétrole : 1 ♂ capturé le 8 juin. L'espèce est souvent verdâtre, parfois rosée.

Ordre des **Ascorhynchomorpha**.

Famille des **Ammotheidæ**.

Ammothea (*Ammothella*) *longipes* Hodge (= *hispida* Hodge, *magnirostris* Dohrn). — Espèce connue depuis la Manche jusqu'à la Méditerranée ; assez rare. *Wimereux :* 7 exemplaires en deux tubes. — *Le Croisic :* 1 exemplaire remarquable par ses tubercules aigus et la segmentation encore imparfaite des articles terminaux de ses palpes, pris le le 8 juin 1884 (appartient au laboratoire de Wimereux). — Parages des *Glénans*, à Laon Egenn Hir, 2 exemplaires capturés le 1er avril sur des Laminaires. — *Ile d'Yeu :* 1 exemplaire douteux, août; *île de Ré*, dans les Cystosires envasées, 1 exemplaire, août. — *Cette :* 1 exemplaire pris au pont du chemin de fer, le 7 août, et un jeune au Lazaret, le 9 août. — *Mar-*

seille : 1 ♀ dont les fémurs sont assez fortement renflés ; le cinquième article des palpes est notablement plus long que les quatre suivants qui sont subégaux (Hovasse); un exemplaire de très petite taille dont les tubercules des prolongements latéraux sont très saillants (Vayssière).

Ammothea (*Achelia*) *echinata* Hodge (= *fibulifera* Dohrn). — Espèce très commune, répandue jusqu'en Méditerranée, depuis le sud-ouest de la Norvège ; le développement de ses saillies spiniformes est très variable, mais l'espèce est nettement caractérisée par sa trompe atténuée en cône dans la moitié antérieure, l'articulation du deuxième segment du tronc et la longueur de ses griffes auxiliaires. *Wimereux :* 6 exemplaires en deux tubes. — *Luc-sur-Mer :* 6 exemplaires dont 2 ♀ avec des œufs de 130 μ, le 25 mai 1919, « sortis de colonies de Tubulaires recueillies au cours d'un dragage, face à Langrune» (Mercier). — *Roscoff :* 4 exemplaires envoyés vivants par M. Pérez en novembre, 2 exemplaires dans l'alcool ; 1 exemplaire pris au cours d'un dragage (de Beauchamp). — *Bretagne*, exemplaires de *la Perle :* 1 ♂ et 1 ♀ pris le 1er avril sur Laminaires à la roche Laon Egenn Hir ; 6 exemplaires pris le 13 septembre par 15 mètres de profondeur et un ♂, le 15, par 34 mètres, entre Concarneau et les Glénans ; 4 exemplaires pris le 12 septembre et 1 exemplaire en octobre dans les huîtrières de l'Histrec ; 3 ♂ ovifères pris le 2 octobre aux Glénans ; 1 exemplaire pris le 15 septembre dans l'huîtrier de Penerf, Morbihan ; mêmes parages bretons, nombreux exemplaires des deux sexes pris le 20 août, par 22 mètres de profondeur. — *Ile de Ré :* nombreux exemplaires dans les Cystosires et les Halopétys ; *île d'Yeu*, dans les Cystosires, les Éponges, les Bryozoaires. — *Cette :* 12 exemplaires, dont plusieurs ♂ ovifères pris sur le brise-lame le 20 janvier ; 5 exemplaires capturés au pont du chemin de fer, le 20 septembre. — *Marseille :* 3 exemplaires (Vayssière).

Trygæus communis Dohrn (fig. 1-6). — *Cette*, au Lazaret : 1 exemplaire, probablement mâle ; longueur du céphalotronc $1^{mm},10$, du corps $1^{m},95$. Couleur du tronc brun roux, plus foncé aux articulations, les prolongements latéraux et les pattes jaune verdâtre pâle, avec semis de roux ; les ovigères

incolores. Je crois utile de faire figurer cet individu, qui diffère des types de Dorhn, par le fort tubercule dorsal du segment médian (fig. 1 et 2), la paire de saillies plus fortes situées au bout distal des coxæ 1 (fig. 1), les palpes plus longs avec leur article basal plus allongé; l'abdomen, moins relevé, n'est pas tronqué en arrière (fig. 1 et 2); la trompe, légèrement jaunâtre, est un peu rétrécie dans son tiers antérieur. Les ovigères ont 8 articles au lieu de 6 (fig. 4), et leurs articles terminaux (fig. 5) sont assez différents de ceux qu'a figurés Dohrn. — *Marseille :* un adulte et un jeune, ce dernier présente encore des pinces au bout des chélicères qui dépassent notablement la trompe; dans cet exemplaire, le tronc est plus condensé que chez l'adulte, et le tubercule dorsal du deuxième segment du tronc plus saillant. Les ovigères de l'adulte ont 9 articles, par suite de la segmentation de l'article terminal (fig. 6). Les deux exemplaires sont jaunâtres, avec articulations segmentaires brunes.

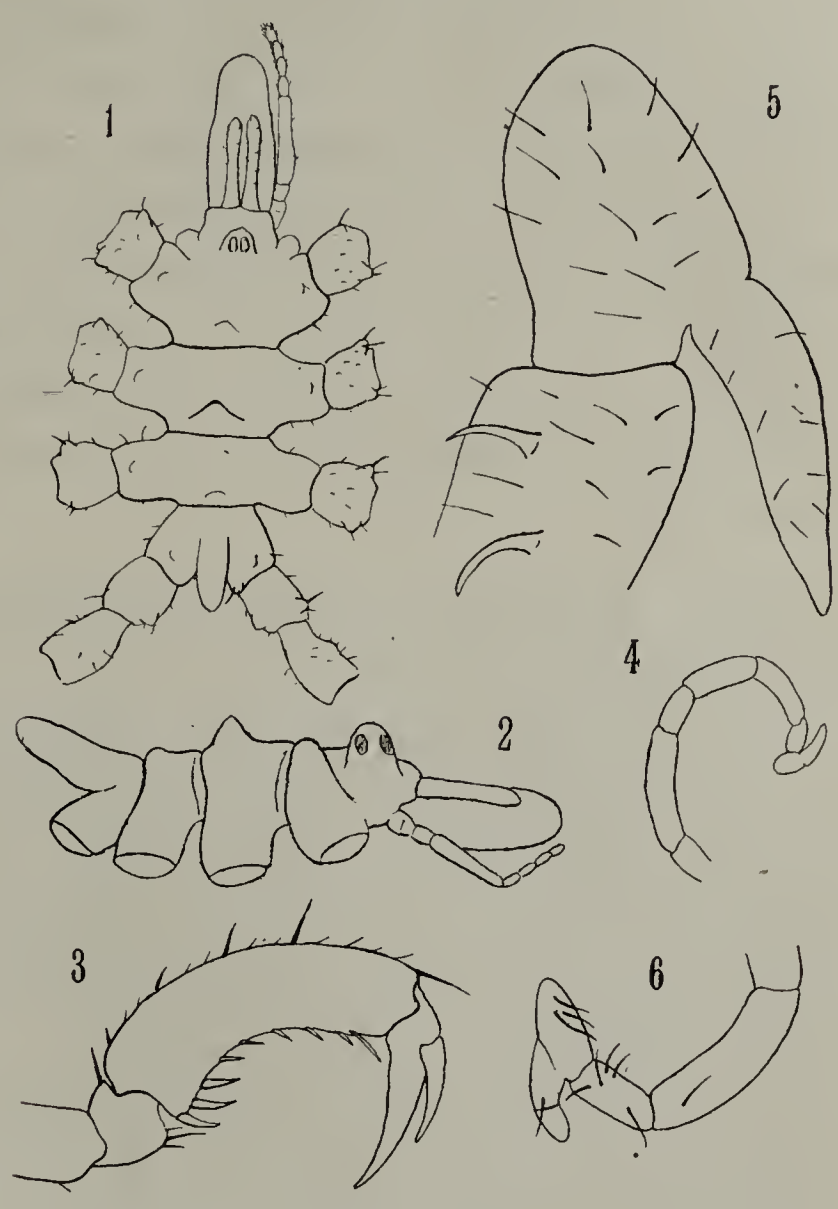


Fig. 1 à 6.

Cette espèce est commune dans la région de Naples et en Sardaigne, d'après Dohrn ; à ma connaissance, on ne l'avait pas signalée ailleurs.

Ordre des **Pycnogonomorpha.**

Pycnogonum littorale Ström. — *Wimereux :* une cinquantaine d'exemplaires des deux sexes, dont 4 ♂ et 4 ♀ capturés dans le Boulonnais, et 37 probablement pris dans la même région, à Wimereux. — *Luc-sur-Mer :* 1 exemplaire. — *Saint-Vaast-la-Hougue :* 5 exemplaires, dont 1 ♀ prise au Cavat. 1 ♂ capturé au large de Barfleur par 35 mètres et 1 ♀ prise sous les pierres aux îles Saint-Marcouf. — *Marseille :* 2 ♂ ovifères et 2 ♀ (Hovasse). Les exemplaires sont tout à fait typiques ; ils présentent un vif intérêt parce que le *Pycnogonum littorale* était jusqu'ici inconnu dans la région méditerranéenne.

Si l'on considère les principaux résultats des observations qui précèdent, on voit :

Que le *Nymphon brevirostris,* inconnu au sud de Plymouth, s'étend au sud, jusque dans le Morbihan ; — que le *Nymphon gracile,* connu jusque dans les eaux d'Arcachon, atteint au sud Mogador et se retrouve à Marseille ; — que l'*Anoplodactylus virescens* de la Manche est représenté à Cette par une forme identique ou très voisine ; — que l'*Anoplodactylus exiguum*, qu'on croyait propre à la Méditerranée, se répand au nord dans la région bretonne du Morbihan ; — que l'*Anoplodactylus angulatus,* connu seulement à Naples, se retrouve à Cette ; — que le *Trygæus communis* de Naples et de la Sardaigne est représenté à Marseille et à Cette ; — enfin, que le *Pycnogonum littorale,* inconnu au sud du golfe de Gascogne, est aussi une espèce méditerranéenne.

Ces résultats encourageants montrent qu'on peut attendre beaucoup encore des études relatives aux Pycnogonides de nos côtes.

ÉTUDES SUR
LES "LATHYROPHTHALMUS"
(Diptera, Syrphidæ)
D'EXTRÊME-ORIENT

Par J. HERVÉ-BAZIN

Le genre *Lathyrophthalmus* a été fondé par Mik, en 1897, en même temps que le genre *Eristalodes* : le premier, pour les *Eristalis* (*sensu lato*) ayant les yeux marqués de petites taches sombres, avec pour type *E. æneus* Scop.; le second, pour celles ayant les yeux marqués de bandes verticales sombres, avec pour type *E. tæniops* Wied. Ces deux genres ont été très discutés, et tout au plus acceptés, sauf par quelques auteurs, comme sous-genres. Il me semble, cependant, vu l'extrême difficulté de créer de bonnes coupes génériques dans l'énorme et incohérente masse des *Eristalis*, que ces deux genres sont à retenir, et même précieux pour une bonne classification de ce groupe nombreux et difficile. Il faut seulement chercher à préciser les caractères donnés par Mik, et qui ne s'appliquent parfaitement qu'aux espèces européennes, les seules que cet auteur avait en vue en créant ses deux genres. Or, tout au contraire, la grande majorité des auteurs n'a retenu comme caractère essentiel du genre *Lathyrophthalmus* que les macules oculaires. Il en résulte qu'on y a rangé, pêle-mêle, un grand nombre d'espèces sans affinités suffisantes entre elles. J'ai commis moi-même cette erreur à propos de Syrphides africains.

D'après le texte même de Mik, le genre créé par lui ne s'applique qu'aux *Eristalis*, *sensu lato*, ayant à la fois :

1° les yeux marqués de petites taches arrondies ; 2° la soie antennaire nue (ou très faiblement pubescente) ; 3° le dessus du thorax orné de cinq lignes longitudinales claires, au moins dans un des sexes. Il semble ne considérer ce troisième caractère que comme un caractère secondaire, les deux premiers seuls étant essentiels : je crois, au contraire, qu'il faut insister également sur ce troisième point et ne ranger parmi les vrais *Lathyrophthalmus* que les espèces offrant sur le thorax, au moins dans l'un des sexes, des lignes longitudinales de pruinosité claire. Ces lignes sont habituellement au nombre de cinq ; mais la médiane disparaît assez fréquemment, puis aussi parfois les intermédiaires, ou même, mais très rarement, les latérales. La trace au moins de celles-ci demeure, je crois, toujours, même chez les mâles, pourvu qu'ils soient à peu près en bon état, sous la forme d'une tache plus ou moins carrée de pruinosité blanche ou jaunâtre aux angles antérieurs du corselet ; le plus souvent, cette tache est suivie, après la suture, d'une ligne arquée légèrement en S et bien rarement indiscernable.

Les insectes ne présentant pas ces lignes, ou ces traces de lignes, et surtout présentant des dessins différents (notamment des dessins transversaux), devront être classés dans d'autres genres. En revanche, je ne crois pas qu'il y ait lieu de tenir compte de la pubescence des yeux, caractère éminemment fugace et décevant. Je ne crois pas non plus qu'il y ait lieu de former un genre à part pour les espèces ayant les yeux séparés chez le mâle : ces espèces seront classées dans le groupe *Eristalinus* Rondani, lequel ne peut être considéré que comme un sous-genre, puisqu'il n'est fondé que sur un caractère purement sexuel. Il sera limité aux *Lathyrophthalmus* tels qu'ils sont définis ci-dessus : je ne connais à y inscrire, jusqu'ici, que le type donné par Rondani aux *Eristalinus*, *E. sepulchralis* L. (Le choix de ce type autorise cette restriction, et non les termes de la définition du genre par l'auteur, qui pourraient s'appliquer à toutes les *Eristalis*, *sensu lato*, ayant les yeux séparés chez le mâle).

D'ailleurs, les espèces de *Lathyrophthalmus* provenant d'Extrême-Orient que j'étudie ici, et que je limite exclusi-

vement à l'Asie continentale et au Japon, en laissant de côté celles provenant de l'archipel malais, se classent sans difficultés dans le genre créé par Mik, avec tous ses caractères, tels que je les comprends. Cependant il est aisé d'y reconnaître des groupes bien distincts.

Le premier de ces groupes est constitué par le sous-genre *Eristalinus*, avec pour type et unique représentant *E. sepulchralis* L.

Un second groupe peut être formé avec quatre espèces, dont le type est *L. æneus* Scop. La forme générale est plus allongée et plus étroite, et les lignes longitudinales du thorax sont plus faibles et plus blanchâtres que dans les deux groupes suivants. Ces lignes manquent même à peu près complètement chez *L. lugens* Wied., dans les deux sexes, ainsi que chez *L. ocularius* Coq. ♂. Elles sont très faibles ou nulles chez *L. æneus*, du moins chez les exemplaires européens, car les individus méridionaux et orientaux les présentent d'ordinaire bien marquées, surtout les femelles (variété *taphicus* Wied.). Elles sont très accusées dans la quatrième espèce, *L. quinquelineatus* F., qui, par ce caractère et aussi par la coloration partiellement rougeâtre de l'abdomen, ainsi que par son habitat, est intermédiaire entre ce groupe et les deux suivants. Enfin ces quatre espèces appartiennent à la zone paléarctique : seule, *quinquelineatus* se rencontre aussi dans la zone tropicale, africaine et orientale.

Un troisième groupe a pour type *L. quinquestriatus* F. et comprend une série d'espèces très voisines : *L. obscuritarsis* Meij., *L. nigrescutatus* Meij., *L. tristriatus* Meij. Ces espèces ont une forme plus large et plus courte que les précédentes ; les lignes claires du thorax sont toujours très marquées, mais très minces (surtout la médiane, qui manque même fréquemment), et plus ou moins jaunâtres. Les intervalles noirs du thorax sont *entièrement luisants*. L'abdomen est toujours largement rougeâtre. Tout le groupe appartient exclusivement à la faune orientale tropicale : seul, le commun *L. quinquestriatus* remonte jusqu'à Shanghaï.

Un quatrième groupe diffère du précédent par les intervalles sombres du thorax *bordés de mat*, et luisants seulement

au milieu, et parfois sur un faible espace. Le type en est *L. arvorum* F., très commune dans tout l'Extrême-Orient tropical : comme *quinquestriatus*, on la rencontre aussi vers le Nord jusqu'à Shanghaï, en été. Les autres espèces du groupe sont exclusivement tropicales. La forme est allongée chez *L. arvorum* et chez *L. ferrugineus* Meij., plus courte chez *obliquus* Wied. et *connectens* Hervé-Bazin. Comme dans le groupe précédent, l'abdomen est toujours en grande partie rougeâtre.

Un cinquième groupe enfin est constitué par *L. nitidus* v. d. Wulp, qui diffère de toutes les espèces précédentes par sa coloration d'un beau noir bleuâtre métallique.

J'ai cru qu'il était utile de représenter par des figures aussi exactes que possible, et aisément comparables entre elles, toutes les espèces que j'ai sous les yeux, et même, quand ils sont notablement différents, les deux sexes de chaque espèce. Assurément les dessins qui suivent sont loin d'être parfaits ; de plus, je n'ai pu les faire qu'en noir, les planches en couleurs atteignant aujourd'hui des prix absolument prohibitifs. Toutefois ils suffiront, je l'espère, pour donner une idée plus précise du facies au moins des types figurés, et pour éviter dès lors bien des erreurs qui peuvent résulter des simples descriptions, d'ailleurs souvent incomplètes et parfois inexactes. Ainsi, par exemple, on ne pourra plus confondre *L. quinquestriatus* F. et *L. quinquelineatus* F., comme le font encore les catalogues. Un simple coup d'œil sur les dessins suivants suffira pour les distinguer l'un de l'autre.

Le présent travail est basé en majeure partie sur le matériel du Muséum de Paris, ainsi que sur celui que j'ai recueilli moi-même ou que j'ai fait recueillir pendant mon séjour en Extrême-Orient (1917-1920) : j'ai pu, pour certaines espèces, réunir un très grand nombre d'individus, ce qui m'a permis de mieux préciser leurs caractères essentiels.

On peut classer comme suit les espèces de *Lathyrophthalmus* que je connais de la zone orientale :

1. Yeux contigus chez le ♂ 2
   Yeux séparés chez le ♂ :

(Sous-genre *Eristalinus Rondani*)..... 1. *Eristalinus sepulchralis* L.

2. Coloration générale d'un noir bleuâtre métallique avec des lignes d'un noir mat sur le dessus de l'abdomen (groupe *nitidus*)..... 13. *nitidus* v. d. Wulp.

Coloration noire ou rougeâtre..... 3

3. Forme allongée ; coloration générale noire (sauf *quinquelineatus*, dont l'abdomen est partiellement rougeâtre) à dessins et lignes blanchâtres, parfois peu distinctes, parfois très marquées (gr. *æneus*)..... 4

Forme ordinairement plus large et plus courte ; coloration noire et rougeâtre, ou entièrement rougeâtre ; lignes du thorax toujours très nettes, plus ou moins jaunâtres... 7

4. Base de l'abdomen largement rougeâtre (♂), ou du moins à taches latérales rougeâtres (♀) ; lignes thoracales bien nettes dans les deux sexes..... 5. *quinquelineatus* F.

Abdomen sans taches rougeâtres..... 5

5. Coloration entièrement noire à reflets vert métallique ; triangle vertical du ♂ très allongé ; lignes thoracales du ♂ nulles ou faibles, celles de la ♀ toujours nettes (en Extrême-Orient)..... 2. *æneus* Scop.

Coloration générale d'un noir très luisant..... 6

6. Triangle vertical du ♂ assez long ; dans les deux sexes, thorax sans lignes longitudinales médianes et abdomen à lunules blanches..... 4. *lugens* Wied.

Triangle vertical du ♂ très court ; thorax et abdomen du ♂ sans lignes ni taches claires médianes ; thorax de la ♀ à cinq lignes blanches, abdomen à lunules blanches ..... 3. *ocularius* Coquillet.

7. Thorax entièrement luisant à l'exception des lignes longitudinales claires (gr. *quinquestriatus*)..... 8

Intervalles sombres du thorax luisants au milieu, mais mats sur les côtés, ainsi qu'en avant et en arrière (gr. *arvorum*)..... 10

8. Écusson roux ou brun clair, à reflets légèrement métalliques..... 6. *quinquestriatus* F.

(*L. obscuritarsis* Meijere, que je ne connais pas, en diffère notamment par les pattes beaucoup plus noires).

Écusson noir ou brun foncé, à reflets d'un bleu d'acier métallique 9

9. Mâle : thorax à 5 lignes jaunâtres, la médiane parfois très faible, mais toujours distincte ; femelle : thorax à quatre lignes, la médiane ordinairement nulle, à peine visible exceptionnellement en avant et en arrière, taches latérales des segments abdominaux en forme de demi-lunes ..... 7. *nigroscutatus* Meij.

Thorax à quatre lignes claires seulement, laissant trois intervalles noirs, la ligne médiane toujours nulle dans les deux sexes. Femelle : taches abdominales presque carrées ..... 8. *tristriatus* Meij.

10. Coloration entièrement ferrugineuse, y compris les pattes et l'abdomen (les intervalles sombres du thorax brun clair) ..... 10. *ferrugineus* Meij.

Coloration noire et rougeâtre..... 11

11. Abdomen entièrement rougeâtre, plus ou moins rembruni en arrière, sans taches ni bandes claires (sauf deux petites taches blanches au quatrième segment du ♂). 12. *connectens* nov. sp.

Abdomen varié de rougeâtre et de brun, à taches ou bandes claires..... 12

12. Taille grande (11 millimètres) ; forme allongée ; abdomen à bandes transversales claires..... 9. *arvorum* F.

Taille plus faible (9 millimètres) ; forme plus ramassée ; abdomen à taches claires isolées. 11. *obliquus* Wied.

1. — L. (s. g. **Eristalinus) sepulchralis** L. (fig. 1, 2).

Espèce très commune dans toute la zone paléarctique : Europe entière, Nord de l'Afrique, du Maroc à l'Égypte, et en Asie : Syrie, Perse, Thibet (Yarkand) et Chine. Je l'ai prise en très grande quantité à Shanghaï et dans diverses localités de la vallée du Yang-Tse-Kiang : Zikawei, Ousi, Tchen-Kiang, Nankin, Kuling, etc. Elle y est partout très commune, ainsi que M. Brunetti l'avait déjà signalé de Shanghaï et de Han-Kéou. Je ne la connais pas du Japon, et on ne l'a pas rencontrée en Amérique du Nord, ce qui est assez surprenant :

l'espèce y sera sans doute introduite quelque jour, comme *E. tenax* et tant d'autres.

Elle est facile à reconnaître, chez le ♂, par les yeux séparés;

Fig. 1. — *L.* (s.-g. *Eristalinus*) *sepulchralis* L. ♂.

chez la ♀, par la forme large et ramassée, les cinq lignes claires du thorax et l'abdomen noir verdâtre métallique à petites

Fig. 2. — *L.* (s.-g. *Eristalinus*) *sepulchralis* L. ♀.

taches d'un noir mat à la base des segments. Les deux sexes sont très différents d'aspect à première vue. Le ♂ est plus petit et plus étroit, avec les cinq lignes du corselet faibles,

étroites, et indistinctes sur la partie postérieure, et de grandes taches noires mates en X sur les segments abdominaux. La ♀ est un peu plus grande et surtout plus large, les cinq lignes claires du corselet sont très nettes et toujours entières, les taches noires de l'abdomen très petites. Comme l'a signalé Brunetti, ces taches noires mates de l'abdomen ont tendance, dans les deux sexes, à être plus réduites chez les exemplaires chinois que chez les exemplaires européens.

Strobl a appelé *impunctata* une variété ♀ où les yeux sont uniformément rouges, sans les macules sombres habituelles, et il en prend d'ailleurs prétexte pour déclarer non valable le genre *Lathyrophthalmus*. J'estime qu'il doit s'agir d'un exemplaire dont la dessiccation s'est faite de façon anormale, mais qui devait, à l'état vivant, présenter les taches oculaires ordinaires. J'ai constaté plusieurs fois des faits analogues chez d'autres *Lathyrophthalmus*, et notamment *L. quinquelineatus* F. (toutefois, il est bien rare qu'on ne distingue pas au moins la trace de macules sombres, surtout dans la partie inférieure des yeux). Ceux-ci ont dans ce cas la coloration rouge cuivreuse, luisante, telle que la signale Strobl : dessiccation trop rapide, ou trop lente ? Je ne sais.

Bibliographie. — Kertész, *Cat. Dipter.*, VII, 235, 1907. — Strobl, *Mitt. Nat. Ver. Steiermark*, 46, 106, 1910 (et n. var. *impunctata*, Styrie). — Becker, *Ann. Acad. impér. Sc. St-Pétersb.*, XVIII, 85 (Maroc), et 598 (Perse), 1913. — Brunetti, *Rec. Indian Mus.*, XI, 228, 1915 (Chine et Thibet).

2. — L. æneus Scop. (fig. 3, 4, 5).

Espèce très commune, comme la précédente, dans toute la zone paléarctique, depuis le Maroc jusqu'à la Chine, où je l'ai prise en très grande quantité, et presque tout le long de l'année, aux environs de Shanghaï. Les exemplaires de cette provenance ne diffèrent en rien de ceux d'Europe, sauf que les lignes claires du thorax sont plus nettement marquées, surtout chez la femelle. D'ailleurs, il est rare, même en Europe, qu'on ne puisse pas distinguer au moins les lignes latérales du mâle (fig. 3), et d'ordinaire les cinq lignes de la femelle sont assez bien visibles. J'ai figuré les formes extrêmes,

c'est-à-dire celles où les lignes sont le mieux marquées, que les deux sexes présentent dans ma collection : elles me paraissent bien constituer la variété *taphicus* Wied. Chez le mâle, ces

Fig. 3. — *L. æneus* Scop. ♂.

lignes sont toujours grisâtres ; chez la femelle, elles sont presque blanches (fig. 4 *a* et 4 *b*).

La collection du Muséum d'Histoire naturelle de Paris possède un mâle et une femelle provenant de Kurrachee (Maindron, août-septembre). Il s'agit, je suppose, de Karachi, dans l'Inde, près de l'embouchure de l'Indus. Mr. Brunetti signale, de la même provenance, dans la collection de l'*Indian Museum*, de Calcutta, quelques exemplaires d'*E. taphicus*, probablement synonyme, dit-il, d'*E. æneus*. Les individus

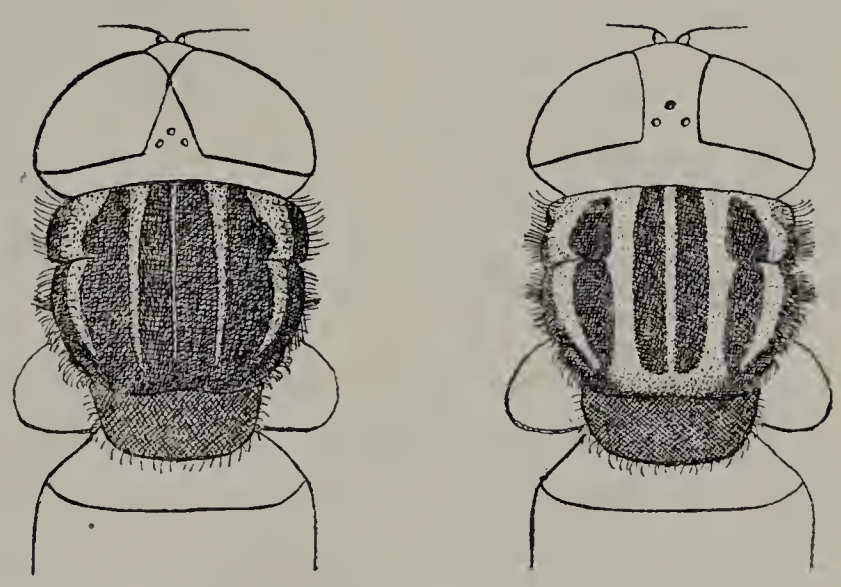


Fig. 4. — *L. æneus* Scop. var. *taphicus* Wied. Thorax ♂ et ♀.

que j'ai sous les yeux confirment cette synonymie. Ils sont un peu plus petits et un peu plus étroits que les individus européens, avec une pubescence plus rare et plus courte, caractères déjà signalés par Mr. Becker, à propos d'exemplaires égyptiens. Pour le reste, ils paraissent identiques. Toutefois, le mâle du Muséum de Paris a cette particularité que le second segment abdominal est marqué d'une ligne noire mate transversale, anguleuse en avant, obsolète sur les côtés, mais bien nette au milieu, particularité que je ne retrouve chez aucun autre de mes nombreux *æneus* d'Europe et de Chine, tant mâles que femelles. J'appellerai cette variété : *nigrolineatus* nov. var. (fig. 5).

Fig. 5 — *L. æneus*. Scop. var. *nigrolineatus* Hervé-Bazin. Abdomen ♂.

L. æneus est connu comme appartenant à la faune nord-américaine. Mais il ne semble pas appartenir à la faune tropicale d'aucune région : les localités les plus méridionales qui aient été signalées jusqu'ici sont Aden, Socotora et Karachi, auxquelles j'ajoute, en Extrême-Orient, Shanghaï. Je ne le connais pas du Japon.

Bibliographie. — Kertész, *Cat. Dipter.*, VII, 209, 1907. — Becker, *Mitt Zool. Mus. Berlin*, IV, 87, 182, 1908 (Égypte) ; *Deutsche Ent. Zeitschr.*, 654, 212, 1910 (Corse) ; *Denk. Math. Nat. Akad. Wissen.*, LXXI, 82, 53, 1910 (Socotora), et *Ann. Acad. Imp. Sc. St-Pétersb.*, XVIII, 85, 1913 (Maroc). — Villeneuve, *in* Kneucker, *Verh. Natur. Ver. Karlsruhe*, XXI, 82, 53, 1909 (Sinaï). — Brunetti, *Rec. Ind. Museum*, XI, 229, 1915 (Karachi, Inde), sous le nom d'*E. taphicus* Wied.

3. — **L. ocularius** Coquillett (fig. 6, 7, 8 *a* et 8 *b*, 9, 10).

Espèce décrite du Japon, signalée depuis de ce même pays, où elle est très répandue, par Mr. Matsumura et par moi. Je l'ai prise moi-même à Yokohama, le 14 août 1917.

Elle est aussi très commune en Chine, dans toute la vallée du bas Yang-tse-Kiang : Shanghaï, Zikawei, Ousi, Tchen-Kiang, Kiukiang, Kuling, etc., d'avril à novembre. J'en ai rapporté un grand nombre d'individus.

Le Muséum de Paris en possède quelques exemplaires

du Japon et deux femelles de Chine (Gan-Chouen-Fou, Anshunfu, P. Cavalerie, 1912). J'en possède aussi un exemplaire de l'Himalaya (Padang, Boutan britannique), ce qui indique une aire d'extension analogue à celle d'*Eristalis cerealis* F.

Fig. 6. — *L. ocularius* Coq. ♂.

La description de Coquillett est assez bonne. Elle ne souligne pas assez toutefois à quel point le mâle et la femelle ont un aspect différent à première vue, celle-ci présentant sur le thorax cinq lignes grises et sur l'abdomen trois paires de lunules blanches, que le mâle ne possède pas.

L'espèce est très voisine de *L. lugens* Wied., mais, outre les différences indiquées à la table dichotomique, elle est de taille un peu supérieure et de forme plus élancée ; les pattes zont plus longues et plus grêles ; la soie antennaire est pubescente (fig. 10). Les yeux du mâle sont contigus sur un long espace (fig. 8, *a*) ; ils sont, comme ceux de la femelle, parsemés de petites taches noires rondes plus ou moins nombreuses, très souvent confluentes et distribuées de la façon la plus variable (fig. 8 *a* et *b*, 9 *a* et *b*). Les côtés des premier et deuxième segments abdominaux tournent fréquemment

Fig. 7. — *L. ocularius* Coq. ♀.

au brunâtre, dans les deux sexes. Les bandes noires mates sur l'abdomen ne sont pas si nettes que chez *lugens*. Elles sont souvent presque effacées sur le disque du second segment, qui

Fig. 8. — *L. ocularius* Coq. ♂. — *a*. Tête vue d'en dessus. — *b*. Tête vue de côté.

est alors entièrement luisant. Comme *lugens*, *ocularius* a une petite bosse arrondie au-dessus des antennes, mais moins nette.

Je ne connais pas de synonyme. Il est assez curieux que

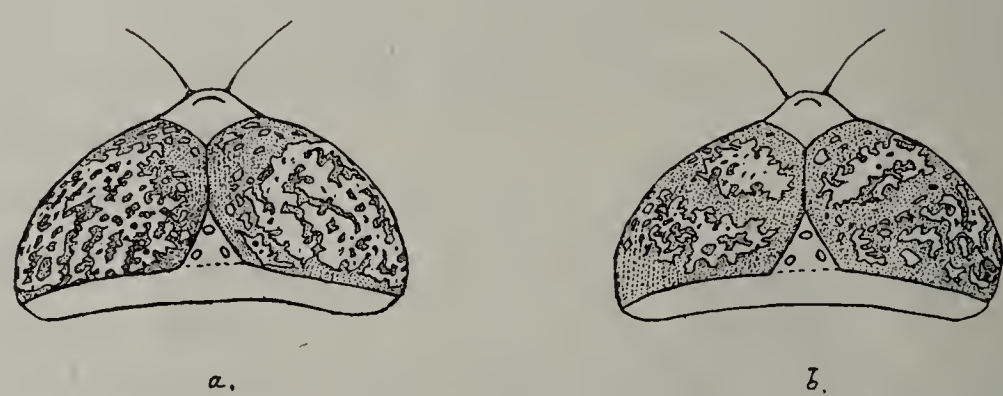


Fig. 9. — *L. ocularius* Coq. — *a*, *b*. Taches oculaires du ♂.

cette espèce, si commune dans l'Extrême-Orient tempéré, n'ait été décrite qu'en 1898.

Fig. 10. — *L. ocularius* Coq. Antenne, face interne.

Bibliographie. — Kertész, *Cat. Dipter.*, VII, 228, 1907. — Hervé-Bazin *Ann. Soc. entom. France*, t. LXXXIII, 404, 10, 1915. — Matsumura, *Thousand Illustrated Insects Japan*, II, 99, 347, t. XXVI, fig. 7, 1909 (texte en japonais).

4. — **L. lugens** Wied. (fig. 11, 12 *a*, 12 *b*).

Synonymie : *Eristalis tarsalis* Macquart. La comparaison des descriptions établit nettement cette synonymie ; j'aurais voulu voir le type de Macquart, mais il ne se trouve pas au Muséum de Paris.

J'ai reçu de cette espèce un mâle de Kodaikanal (Inde méridionale), mai 1913. J'ai rapporté de Chine un mâle pris à

Fig. 11. — *L. lugens* Wied. ♀.

Nankin le 15 octobre 1917 et une femelle prise à Zikawei le 29 novembre 1917. Enfin j'ai pris moi-même un mâle à Kuling, le 19 août 1918.

L'espèce est peut-être plus répandue en Chine que ce petit nombre de captures ne semble l'indiquer, parce que j'ai pu négliger certains exemplaires en les prenant de loin, soit pour *Eristalinus sepulchralis* L., soit pour *L. ocularius* Coq., auxquels elle ressemble beaucoup comme forme et coloration générales. De près, les deux dernières espèces sont très faciles à distinguer : *lugens* mâle a des lunules blanches sur l'abdomen, *ocularius* mâle n'en a pas ; *ocularius* femelle a des lignes

grises sur le milieu du thorax, *lugens* femelle n'en a pas.

Une particularité non signalée par Wiedemann ni par Macquart est la présence au-dessus des antennes d'une petite bosse arrondie luisante et nette.

L'insecte est noir luisant à reflets métalliques, assez densément velu de brun, avec quelques poils noirs sur l'écusson, le front et les pattes. Les yeux du mâle ne sont contigus que sur une faible longueur (fig. 12 *b*). Les yeux sont parsemés de taches brunes arrondies et plus ou moins confluentes, velus en dessus de poils bruns. Ces poils paraissent assez fugaces ce qui explique que Macquart, ayant sans doute sous les yeux des exemplaires un peu frottés, dit que les yeux sont nus. Les épaules sont marquées d'une tache à peu près carrée de duvet blanc ; parfois cette tache s'arrête à la suture, parfois elle se prolonge en une mince bordure le long des côtés du corselet. Parfois aussi on distingue au milieu du devant du corselet la trace des deux lignes de duvet blanc que signale Macquart. Il y a enfin un peu de duvet blanc le long du bord postérieur du corselet, et deux petites lunules, à peine distinctes, le plus souvent, sur le deuxième segment de l'abdomen. Celui-ci est d'un noir verdâtre très luisant, sauf une large tache transversale d'un noir velouté sur le disque des segments 2, 3, 4. Cette tache est en forme d'X, entaillée de chaque côté, presque jusqu'au milieu des segments, et c'est à la pointe de ces entailles, entre les deux branches de la tache veloutée, que se trouvent les lunules de duvet blanc. Les lunules sont un peu plus marquées chez la femelle.

Fig. 12. — *L. lugens* Wied. ♂ — *a*. Tête vue de côté. — *b*. Tête vue d'en dessus.

Les tarses ont les trois derniers articles noirâtres ; aux pattes antérieures, le premier article est fauve clair, le deuxième beaucoup plus foncé ; aux pattes intermédiaires, les deux premiers articles sont fauve clair ; aux pattes postérieures, les deux premiers articles sont bruns. Macquart dit sommai-

rement : les deux premiers articles des tarses fauves, ce qui est inexact.

La courbe de la troisième nervure est légèrement anguleuse, avec parfois la trace d'un embryon d'appendice.

La description de Wiedemann est incomplète, mais très bonne. Avec les quelques corrections indiquées ci-dessus, celle de Macquart, quoique rédigée assez négligemment, s'accorde parfaitement avec elle.

Wiedemann signale l'espèce de Chine et Macquart de la Chine boréale : il est assez curieux de la retrouver aussi dans l'Inde méridionale, en pleine zone tropicale.

Bibliographie. — Kertész, *Cat. Dipter.*, VII, 224 (*E. lugens*) et 238 (*E. tarsalis*).

5. — L. quinquelineatus F. (fig. 13, 14).

La collection du Muséum de Paris contient plusieurs exemplaires mâles et femelles : Kurrachee, Mascate, Singapore, Hanoï, Poulo-Pinang. Dans ma collection figurent

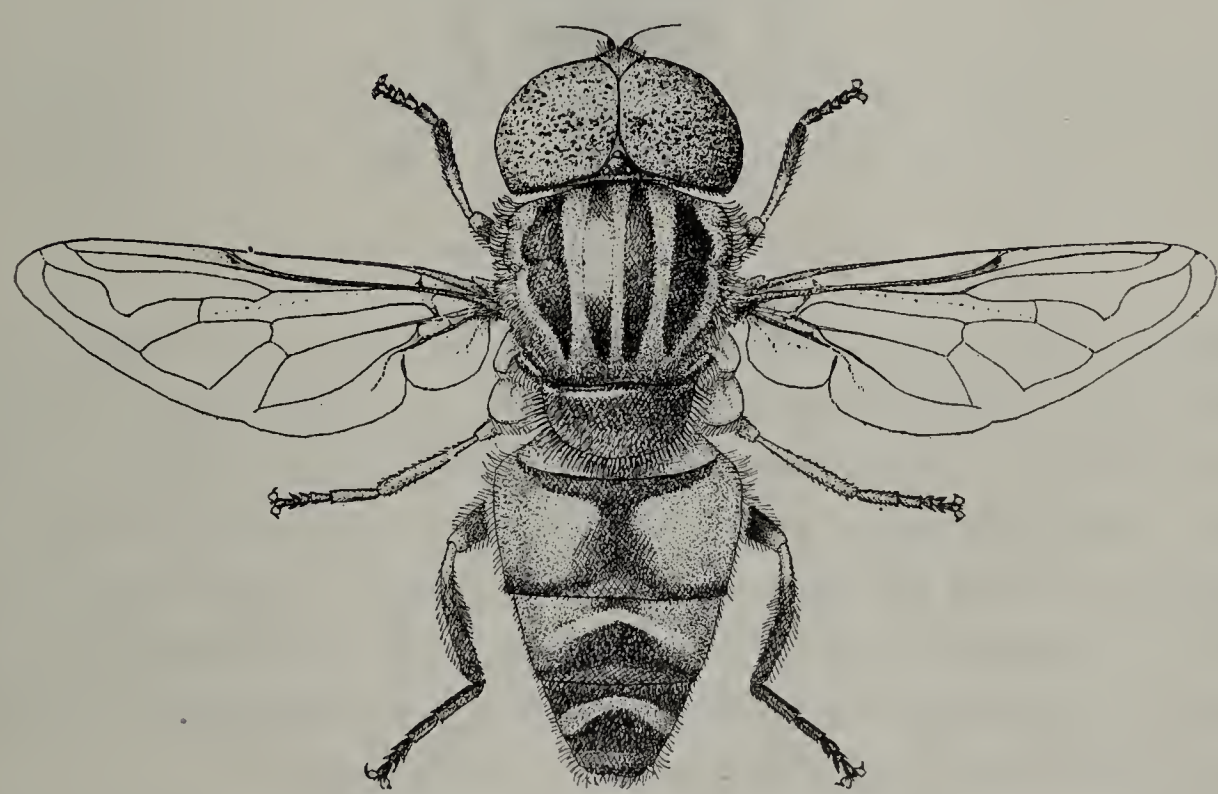


Fig. 13. — *L. quinquelineatus* F. ♂.

deux mâles du Tonkin et trois femelles de Trichinopoly. Ces provenances étendent beaucoup vers l'est l'aire de dispersion de cette espèce, confondue dans le Catalogue de Kertész

avec *quinquestriatus* F., dont elle est bien distincte. *Quinquelineatus* se trouve : dans l'extrême-Sud de l'Europe, dans toute l'Afrique, et dans toute l'Asie méridionale au moins jusqu'au Tonkin, tandis que *quinquestriatus* ne se trouve qu'en Extrême-Orient. La table dichotomique ci-dessus permettra de séparer sans peine les deux espèces.

J'ai vérifié la parfaite identité de mes exemplaires orientaux avec mes exemplaires de *quinquelineatus* provenant d'Afrique et de Grèce, dont l'un se trouve nommé par M. Th. Becker.

Fig. 14. — *L. quinquelineatus* F. ♀.

Jusqu'à plus ample informé, je crois, comme Mr. Bezzi, que *tabanoides* Jaenn. n'est qu'une variété de cette espèce, variété plus grande, plus claire, aux dessins plus nets. Il me paraît assez probable que cette variété, dont Jaennicke décrit la femelle et dont M. Becker a décrit le mâle assez récemment (1913, *Persische Dipteren*) est basée sur des individus plus frais et parfaitement conservés, ayant entièrement conservé leurs dessins de pruinosité blanche, si fragiles.

M. Becker a donné une bonne description de *quinquelineatus* dans ses *Ægyptische Dipteren* (1903). Sa description du mâle de *tabanoides* ne diffère que par des détails de coloration, qui ne me paraissent pas très importants, surtout dans un groupe comme les *Eristalinæ*, aux couleurs si variables.

Bibliographie. — Kertész, *Cat. Dipter.*, VII, 232 (excl. *quinquestriatus* !). — Becker, *Denk. Math. Nat. Akad. Wiss.*, LXXI, 141, 1910 (Socotora) ; *Ann. Acad. impér. Sc. Saint-Pétersb.*, XVIII, 599, 1913 (Perse) ; *Id.*, XVIII, 85, 1913 (Maroc). — Bezzi, *Ann. Mus. Civ. Genova*, XLV, 429, 1912 (Afrique), et *Syrph. Ethiop.*, 84, 1915 (Afrique). — Speiser, *Wiss. Erg. Schwed. Exped. Kilimandjaro*, 10, 5, 127, 1910 (Afrique). — Hervé-Bazin, *Rev. Zool. Afric.*, III, 293, 1913 (Afrique).

6. — L. quinquestriatus (fig. 15, 16).

Synonymie : Kertész (*Cat. Dipter.*, VII, 232) le confond avec l'espèce précédente, ainsi que Bezzi (*Kat. Pal. Dipter.*, III, 98) l'avait fait avant lui. Il faut séparer la nomenclature comme suit :

quinquelineatus F.
Synon. : *fasciatus* Meig.
megacephalus Rossi.
quinquefasciatus Schiner.
quinquevittatus Macquart.
ridens Walker.
var. *tabanoides* Jaenn.
quinquestriatus F.

A cette espèce-ci il faut adjoindre comme synonymes :
æsepus Walker (Kertész, *Cat. Dipt.*, VII, 210).
lætus Wiedmann (*Id.*, 223).

L'espèce a été décrite des Indes orientales par Fabricius et signalée de la même provenance par Wiedemann, Lœw

Fig. 15. — *L. quinquestriatus* F. ♂.

et Osten-Sacken. *Lætus*, décrit de Chine par Wiedemann, est certainement identique, d'après la description. Pour *æsepus*, décrit de Chine et signalé des Célèbes par Walker,

l'identité a été contrôlée à Londres, à ma demande, par MM. J. Bequaert et Brunetti, par comparai son avec le type de Walker.

Mr. de Meijere a redécrit les deux sexes dans ses *Studien über südost. Dipter.*, III, 245 (1908). Il les a reçus de nombreuses localités de Java, Sumatra, etc. M. Brunetti mentionne l'espèce d'après de Meijere, mais ne semble pas l'avoir rencontrée dans l'Inde. La collection du Muséum de Paris possède plu-

Fig. 16. — *L. quinquestriatus* F. ♀.

sieurs exemplaires de Chine (Kiang-Si), Java (Soekaboemie), Hanoï. Elle semble assez commune dans tout l'Extrême-Orient tropical : elle remonte au nord jusqu'à Shanghaï, mais en été seulement, de juillet à octobre. Je la possède en nombre de Nankin et de diverses localités (Tchen-Kiang, Zo-Sè, etc.). Je l'ai prise moi-même à Kuling les 27 août 1918 et 22 juillet 1919. La coloration des arceaux 2-5 de l'abdomen est très variable, tantôt presque entièrement rougeâtre, tantôt presque entièrement noire. M. de Meijere (*Tijd. v. Entom.*, LX, 333) signale une femelle avec le scutellum noir.

Cette espèce est le type de tout un groupe d'espèces très voisines, aux lignes sombres du thorax non bordées de noir mat, mais entièrement luisantes. Deux de ces espèces sont indiquées ci-après, *nigroscutatus* et *tristriatus* Meij. Une troisième, *obscuritarsis* Meijere, m'est inconnue. Je dois toutefois la signaler ici, puisqu'elle se rencontre en Asie continentale, Singapore, Bombay. Elle est très voisine de *quinquestriatus*, dont elle diffère surtout par les pattes beaucoup plus noires (Meijere, *Tijd. v. Ent.*, LI, 250, 1908).

Bibliographie. — Kertész, *Cat. Dipter.*, VII, 232, 1907. — Meijere, *Tijd. v. Entom.*, LI, 245, 1908 (Java), LVIII, 80 et 97 (Sumatra et Siboga), LVIII suppl., 30, 1915 (Simalur), et LX, 313, 1918 (Java et Sumatra). — Brunetti, *Rec. ind. Mus.*, XI, 228, 1915 (simple mention d'après de Meijere).

7. — **L. nigroscutatus** Meijere (fig. 17, 18).

Cette espèce a été décrite de Java par M. de Meijere en 1915. Il la signale aussi de Simalur (Sumatra). Je l'ai prise

Fig. 17. — *L. nigroscutatus* Meij. ♂.

en assez grand nombre dans le jardin botanique de Saïgon, sur un buisson au bord d'un fossé, et au grand soleil, vers 14 heures, le 24 février 1917.

Mes exemplaires répondent très bien à la bonne description

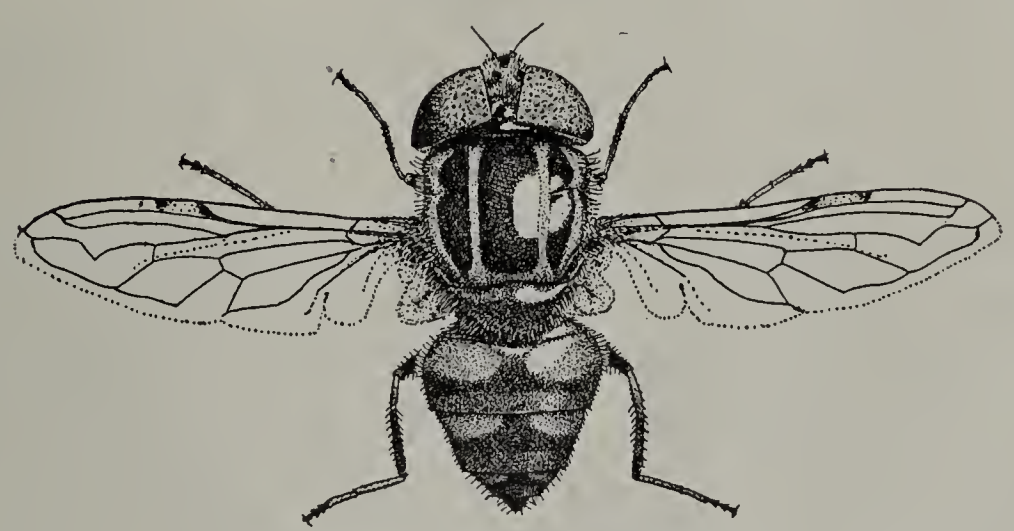


Fig. 18. — *L. nigroscutatus* Meij. ♀.

donnée par de Meijere. Toutefois, la ligne médiane du thorax peut être très faible chez le ♂, et même nulle ou presque nulle, comme c'est le cas habituel chez la ♀. En revanche,

la ♀ peut parfois présenter une ligne médiane distincte, quoique faible.

Bibliographie. — De Meijere, *Tijd. v. Entom.*, LIV, 337, 1911 ; LVIII, suppl., 31, 1915 (Simalur), et LX, 314, 1918 (récapitulat.).

8. — L. **tristriatus** Meijere (fig. 19).

Le Muséum de Paris possède une ♀, étiquetée : « Coll. Csse de Béarn, croisière du *Nirvâna*, Singapore, L. Cordier,

Fig. 19. — *L. tristriatus* Meij. ♀.

3-IV-1908 ». Je la rapporte à cette espèce, dont M. de Meijere ne connaissait que deux exemplaires mâles, de Java.

La ♀ diffère du ♂ comme suit :

Tête : front étroit, d'un noir mat marbré de gris brun ; vertex, tubercule antennaire et un large espace au-dessus de ce tubercule, d'un noi bleu luisant.

Abdomen : premier segment noir brun, luisant, largement roux sur les côtés ; deuxième segment roux luisant, étroitement noir sur les côtés, et largement noir le long du bord postérieur, ainsi que sur une large ligne médiane atteignant le bord antérieur. La bande noire transversale est mate, veloutée, sauf un triangle assez étroit, luisant, au milieu du bord postérieur. Troisième et quatrième segments noirs, luisants, avec une tache transversale subquadrangulaire, rougeâtre, aux angles antérieurs ; cinquième segment noir, luisant.

Petite espèce, ayant de loin le facies d'un *Musca*. Elle est très voisine de *nigroscutatus* Meij., mais de taille bien inférieure.

Bibliographie. — De Meijere, *Tijd. v. Entom.*, LIV, 342, 1911 (Java), et LX, 314, 1918 (récapit.).

9. — L. arvorum F. (fig. 20, 21).

Synonymie : Aux synonymes donnés par le *Catalogue* de Kertész, il faut ajouter : *E. Fo* Bigot. Sous ce nom, Bigot a décrit d'Amoy (Chine) un individu ♂ chez lequel la partie au devant de l'écusson avait viré au rougeâtre, ce qui est assez fréquent dans cette espèce, ainsi que dans plusieurs espèces voisines.

Cette espèce est commune dans toute la zone orientale tropicale. C'est, d'après Brunetti, la plus commune dans l'Inde. Le Dr Annandale a récemment décrit et figuré la

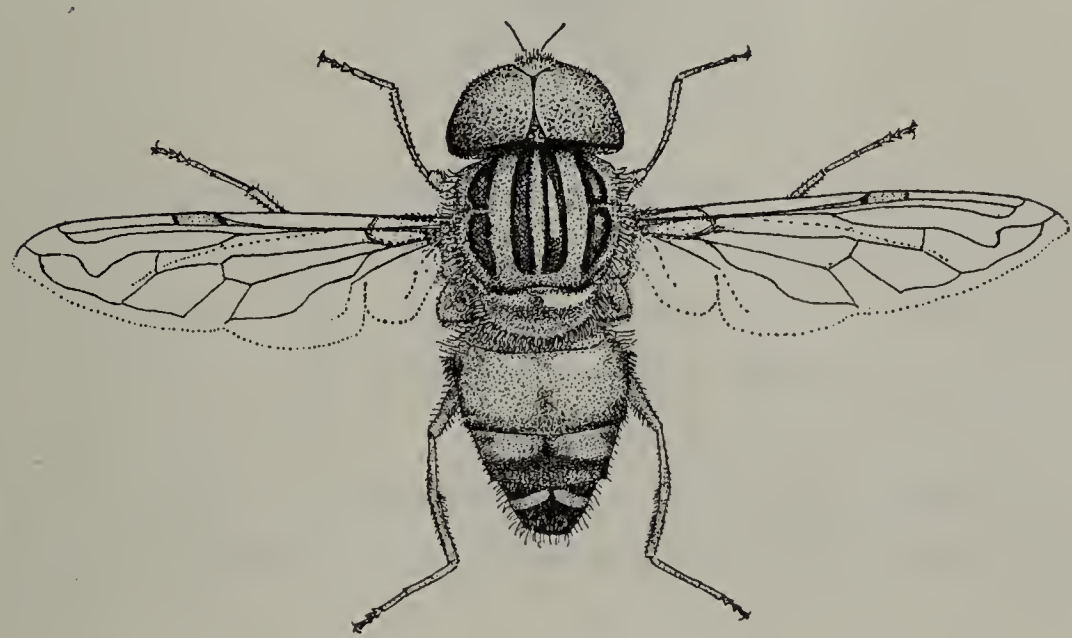


Fig. 20. — *L. arvorum* F. ♂.

larve et donné d'intéressants détails biologiques. M. de Meijere la signale de Singapore et de tout l'archipel Malais, Mr. Kertész de Formose. La collection du Muséum de Paris la possède de l'Inde (Kurrachee, Bombay, Coromandel), de Cochinchine et du Tonkin, de Java et du Yun-nan. J'en ai pris un exemplaire ♂ à Saïgon, en même temps que *L. nigroscutatus* Meij. Je l'ai prise aussi en Chine, à Kuling, près Kiukiang, les 20 août 1918 et 1er septembre 1918. Je la possède également de Nankin, 17 juillet 1917 et 15 novembre 1917, et de Tchen-Kiang, 30 juillet 1917. Elle remonte donc, comme *L.*

quinquestriatus F., jusqu'à la vallée du Yang-tse-Kiang, mais en été seulement, et elle y est rare. Les exemplaires de cette région sont plus clairs que ceux du Sud, notamment les femelles : les pattes de celles-ci sont toujours fauves, et la bande claire du second segment abdominal est souvent indistincte, le bord antérieur étant presque aussi clair que le disque. Les exemplaires de la zone tropicale sont plus foncés, les

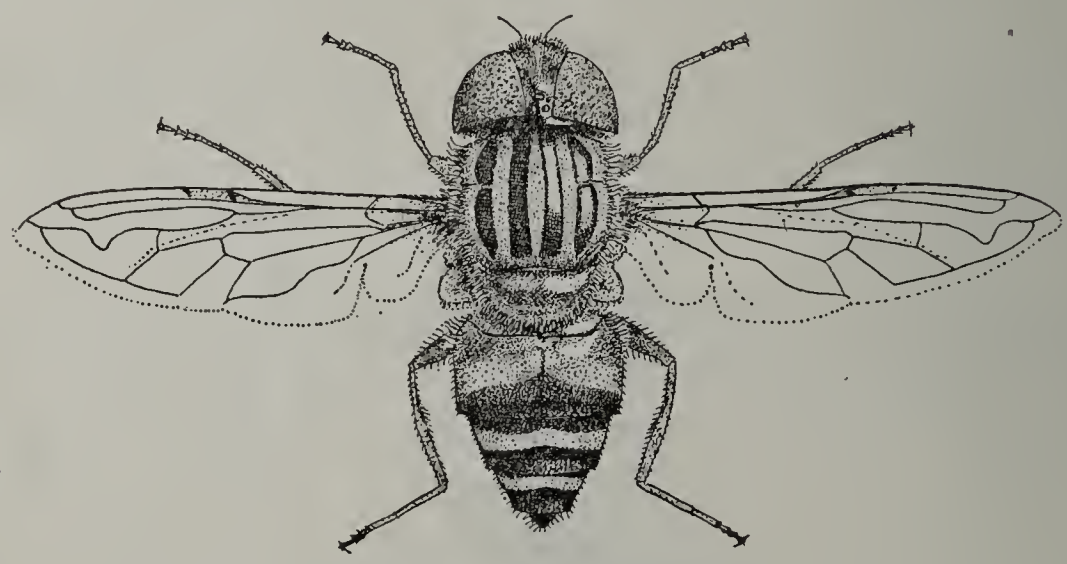


Fig. 21. — *L. arvorum* F. ♀.

pattes sont souvent brunes, ou noirâtres même, en partie, et la bande pâle du deuxième segment toujours très distincte chez les femelles. La coloration des pattes, surtout chez les femelles, est d'ailleurs très variable, ainsi que le fait remarquer Meijere à diverses reprises. Cet auteur a donné des deux sexes de bonnes descriptions, bien nécessaires du reste, car celles des vieux auteurs (Wiedemann, Macquart, etc.) étaient très imparfaites.

Bibliographie. — Kertész, *Cat. Dipter.*, VII, 212, 1907. — De Meijere, *Tijdr. v. Entomol.*, LI, 247, 1908 (Java, Singapore, avec description complète), LVIII, suppl., p. 30, 1915 (Simalur), LX, 313, 1918 (Sumatra, Java), et *Bijdr. tot de Dierk.*, XIX, 59, 1913 (Ceram). — Kertész, *Ann. Mus. Hungar.*, XI, 281, 1913 (Formose). — Brunetti, *Rec. Indian. Mus.*, XI, 228, 1915 (toute l'Inde) et XIII, 87, 1917 (Simla, Himalaya). — Annandale, *Mem. Ind. Mus.*, V, 186, 1915 (larve et biologie). — *Adde : E. Fo* Bigot, Kertész, *Cat. Dipt.*, VII, 219, 1907 (synon.).

10. — L. ferrugineus Meijere (fig. 22).

Décrit de Java, et signalé seulement de cette île par M. de Meijere. J'en ai pris un beau ♂, très frais, à Saïgon, le

24 février 1917, en même temps que *nigroscutatus*, *arvorum* et *connectens*. Ce ♂ répond très exactement à la description de De Meijere; le point apical du stigma est très petit: d'ailleurs les points stigmatiques sont très variables dans une même

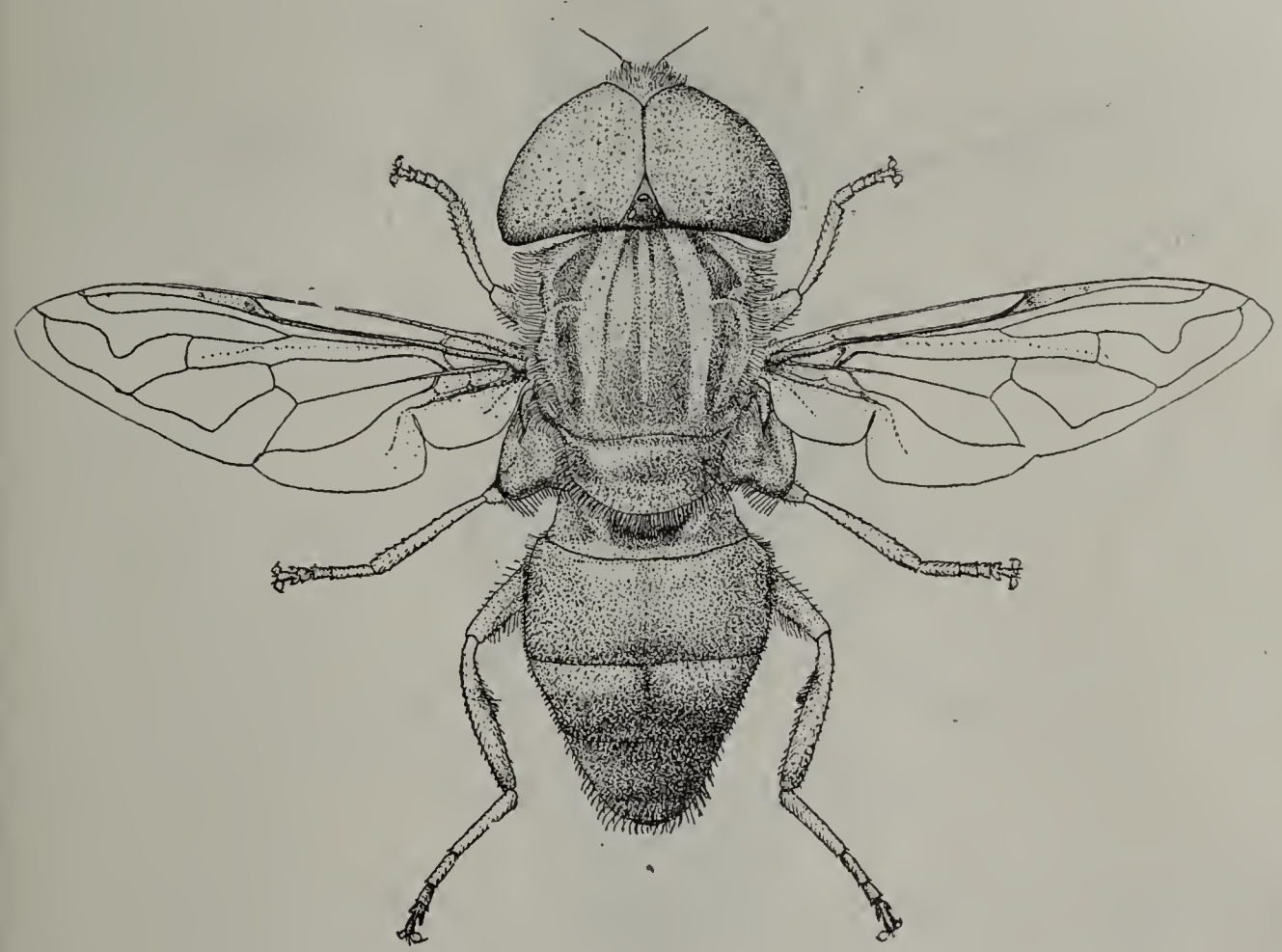


Fig. 22. — *L. ferrugineus* Meij. ♂.

espèce, comme j'ai pu le constater notamment chez *quinquestriatus*, *ocularius*, etc., dont je possède un abondant matériel.

Bibliographie. — De Meijere, *Tijdr. v. Entom.*, LIV, 339, 1911 (Java), et LX, 314, 1918 (récapit.).

11. — **L. obliquus** Wiedemann (fig. 23).

Déjà connu précédemment de l'Inde, Java et de la Nouvelle-Guinée : la collection du Muséum possède une ♀ de Java, Soekaboemie, L. Cordier, 12 mai 1908, croisière du *Nirvâna* (Cˢˢᵉ de Béarn).

M. de Meijere a précisé les caractères du ♂ et décrit la ♀ de cette espèce, mal connue avant lui. Le dessin presque en

losanges des taches de l'abdomen la rapproche de toute une série d'espèces malaises et australiennes, du type *suavissimus* Walker.

Fig. 23. — *L. obliquus* Wied. ♀.

Bibliographie. — Kertész, *Cat. Dipter.*, VII, 227, 1907. — De Meijere, *Tijd. v. Entom.*, LI, 249, 1908 (Nouvelle-Guinée et Java), et LX, 313, 1918 (récap.). — Brunetti, *Rec. Ind. Mus.*, XI, 228, 1915 (simple mention).

12. — L. connectens n. sp. ♂ et ♀ (fig. 24).

Type ♂ : un individu pris par moi à Saïgon le 24 février 1917 (ma collection).

Type ♀ : un individu de Java, Maindron 1895 (Collection du Muséum de Paris).

Cotypes : deux autres ♂ de Java, Batavia, P. Serre, 1906 (Coll. du Muséum) et un ♂ de Trichinopoly, Inde méridionale (ma collection).

Espèce intermédiaire entre *obliquus* et *ferrugineus*. Le thorax est noir luisant, à cinq bandes de pruinosité jaunâtres, bordées de noir mat, comme chez *obliquus*. L'abdomen est entièrement rougeâtre, comme chez *ferrugineus* (sauf des parties plus ou moins rembrunies et deux petites taches de prui-

nosité claire sur le quatrième segment abdominal du ♂). La forme est celle d'*obliquus*, comme aussi celle de *quinquestriatus*, *nigroscutatus*, c'est-à-dire assez courte, large et ramassée. La taille est également la même.

Mâle : tête identique à celle des autres espèces du groupe, *arvorum*, *ferrugineus*, etc. : roussâtre, à pruinosité rousse, excepté la lunule et le sommet du tubercule facial, qui sont nus et luisants ; poils de la face roux, ceux du front mêlés

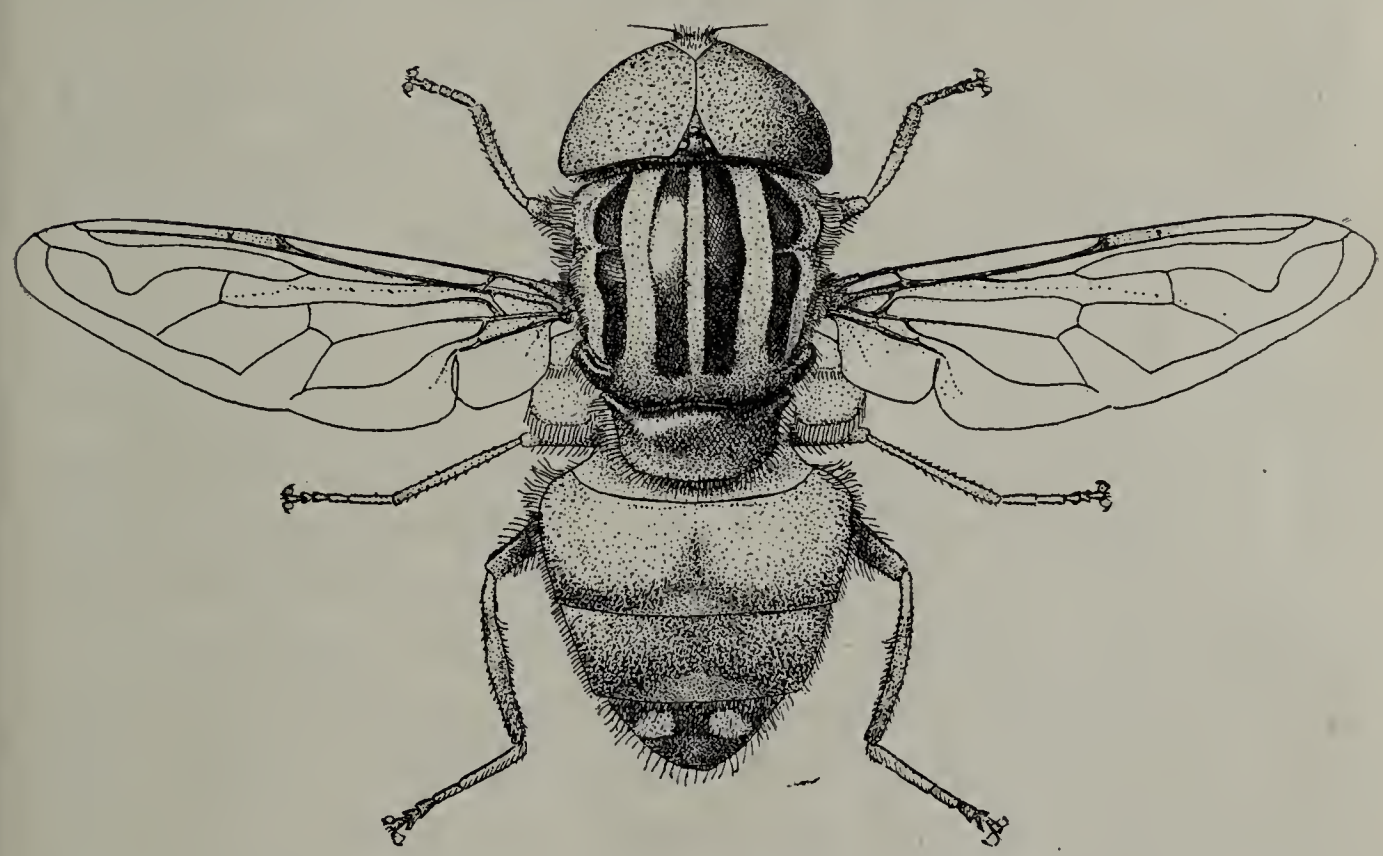


Fig. 24. — *L. connectens* Hervé-Bazin ♂.

de quelques poils bruns. Yeux grands, brun clair (sur l'individu sec), semés de petites taches noires, longuement contigus, velus de roux dans la partie supérieure : les facettes de cette région beaucoup plus grosses que les autres. Triangle vertical court, tubercule antennaire proéminent, rembruni, à poils bruns ; ocelles rapprochés et gros. Occiput gris, à poils blanchâtres dans la partie inférieure. Antennes rousses, troisième article très légèrement rembruni en dessus, soie rousse, nue, longue.

Thorax noir. Le dessous et les côtés glacés de gris, à pubescence rousse. Le dessus orné de cinq larges lignes longitudinales de pruinosité jaunâtre, bordées de noir mat, ne laissant voir que quatre bandes noires, qui n'atteignent pas le bord

postérieur : les deux latérales très luisantes en arrière de la suture, presque mates en avant de celle-ci, les deux internes très luisantes au milieu, mates en avant, et mates également en arrière, où elles virent plus ou moins au brun, parfois au rougeâtre (cas fréquent chez les insectes de ce groupe, notamment chez *arvorum*). Pubescence assez longue et dense, dressée, rousse. Les lignes jaunâtres latérales sont très larges, les intermédiaires à peu près égales en largeur aux intervalles noirs; la médiane plus étroite, à peine égale à la moitié de ces intervalles : elle est sensiblement de même largeur dans toute sa longueur, à la différence d'*arvorum*, chez qui elle est très nettement renflée en fuseau. Écusson roux brunâtre, luisant, translucide ; pubescence rousse, quelques poils bruns au milieu.

Abdomen roux à pubescence rousse. Premier segment légèrement glacé de gris. Deuxième segment rembruni sur les côtés et en arrière, de façon vague et très variable selon les individus ; pubescence rousse, quelques poils brun noir sur les côtés ; ceux-ci faiblement luisants ; le bord postérieur luisant dans la partie médiane. Troisième segment plus ou moins rembruni, étroitement luisant sur le bord postérieur et largement luisant sur les côtés. Quatrième segment brun, très largement luisant tout autour, sauf en avant, et orné de deux petites taches ovales de pruinosité blanc jaunâtre. Hypopyge brun.

Pattes brunes à pubescence roussâtre mêlée de poils bruns sur les parties plus sombres. Cuisses plus foncées, presque noirâtres sur le type, parfois d'un brun très clair ; les extrémités toujours très pâles. Tibias très clairs, les antérieurs plus ou moins rembrunis dans le tiers apical, les postérieurs d'un brun plus foncé, sauf la base et un anneau médian plus pâles. Tous les tarses roussâtres.

Ailes hyalines, nervation normale, nervures rousses. Stigma jaune roussâtre, marqué de deux points bruns, faibles. Cuillerons grands, roux brunâtre, franges rousses. Balanciers jaunâtres.

Femelle : front étroit, presque parallèle, à pruinosité rousse et à pubescence brune. Vertex brun subluisant, à

poils bruns. Segments abdominaux 2-3-4 entièrement roux, rembrunis au bord postérieur. Celui-ci et les côtés étroitement luisants. Cinquième segment roux en avant, brun en arrière, largement luisant au bord postérieur.

Sur le type ♀, les pattes sont presque entièrement rougeâtres, et les yeux sont mal conservés, en sorte que les macules noires sont à peu près indistinctes (cas assez fréquent, déjà signalé ci-dessus à propos de *L. sepulchralis*, *quinquelineatus*, etc.). Taille : 9 à 10 millimètres.

Je crois utile de donner ici les caractéristiques des quatre espèces du groupe *arvorum* :

1. *arvorum* F. Taille grande (environ 11 millimètres), forme allongée ; lignes claires du thorax jaunâtres, les intermédiaires au moins aussi larges que les intervalles noirs, la médiane presque aussi large au milieu, mais régulièrement amincie en fuseau aux deux extrémités ; le quatrième segment du ♂ marqué d'une bande de pruinosité blanche, arquée, étroitement interrompue au milieu.

2. *ferrugineus* de Meijere. Forme allongée comme *arvorum*, taille un peu inférieure ; coloration entièrement ferrugineuse, intervalles sombres du thorax bruns, guère plus foncés que les lignes de pruinosité claire; celles-ci jaunâtres, larges, la médiane assez large en avant jusque vers le milieu, mince en arrière; 4e segment du ♂ sans bande ni tache pruineuse.

3. *obliquus* Wiedemann. Taille plus faible (environ 9 millimètres), forme plus ramassée ; lignes du thorax plus blanchâtres, les deux intermédiaires à peine de la largeur des intervalles noirs, la médiane non élargie au milieu, étroite : environ un tiers des intervalles noirs ; segments abdominaux 3-4 à taches en forme d'ovales ou de losanges, bien nettement séparées l'une de l'autre et ne formant pas de bandes, dans les deux sexes.

4. *connectens* Hervé-Bazin. Taille et forme d'*obliquus* ; thorax noir à cinq lignes semblables à celles d'*obliquus*, mais plus jaunâtres ; abdomen entièrement rougeâtre, plus ou moins rembruni en arrière, deux petites taches claires au quatrième segment du ♂.

13. — L. nitidus Van der Wulp (fig. 25).

Je connais de cette espèce une ♀ de Haï-Phong, que j'ai figurée ici, et une ♀ de Bornéo, Chaper, 1891 (Collection du Muséum de Paris). Ce dernier exemplaire présente une tache semi-circulaire brune de chaque côté de la base du second segment abdominal, variété déjà signalée par de Meijere (*Tijd. v. Entom.*, LIV, 337, 1911). La ♀ seule a été décrite

Fig. 25. — *L. nitidus* v. d. Wulp. ♀.

par Wulp ; le ♂ l'a été par de Meijere. L'espèce n'était connue jusqu'ici que de Java et de Sumatra.

Elle est facile à reconnaître à sa belle coloration noir bleuâtre métallique très luisante, avec sur le thorax cinq lignes blanchâtres étroites, finement bordées de noir mat, et sur chacun des segments 2-4 de l'abdomen une bande noire veloutée, arquée, et terminée en avant en pointe arrondie.

Bibliographie. — Kertész, *Cat. Dipter.*, VII, 227, 1907. — De Meijere, *Tijd. v. Entom.*, LI, 256, 1908, LIV, 336, 1911 et LX, 313, 1918. — Brunetti, *Rec. ind. Mus.*, XI, 230, 1915 (*nitidulus* , lapsus).

LA PONTE ET L'INCUBATION
CHEZ
LES ANNÉLIDES POLYCHÈTES

Par CH. GRAVIER

INTRODUCTION

Chez les Annélides Polychètes, les sexes sont généralement séparés. A l'époque de la maturité, il est parfois possible de distinguer les mâles des femelles à la couleur des produits sexuels qui transparaît à travers le tégument. Les éléments mâles sont, le plus souvent, de teinte pâle ; les éléments femelles offrent des colorations diverses : violette chez le *Kefersteinia cirrata* (Keferstein), rouge chez le *Pomatoceros triqueter* (L.), verte chez le *Phyllodoce mucosa* Œrsted (1) et chez beaucoup d'autres espèces.

On ne possède jusqu'ici qu'un nombre restreint d'observations précises relatives à la ponte chez les Annélides Polychètes, dont les espèces si nombreuses sont réparties dans toutes les mers du globe. Ce n'est que par un concours de circonstances exceptionnelles qu'on a pu assister, chez quelques-uns de ces Vers, à l'évacuation des œufs. Toutefois, on sait rapporter avec certitude à des espèces déterminées certaines pontes de Polychètes connues des naturalistes.

Il est fort probable que beaucoup de femelles de Polychètes déposent simplement et abandonnent ensuite leurs œufs isolés, ou plus ou moins partiellement agglomérés,

(1) Suivant un usage assez généralement adopté, l'article masculin est le seul employé ici devant les noms scientifiques d'animaux ou de plantes en latin, quel que soit le genre de ceux-ci.

évacués par centaines et par milliers sur le fond de la mer ou sous les pierres dans la région où elles vivent, et que les mâles des espèces correspondantes émettent leurs cellules fécondatrices dans le voisinage immédiat des pontes. Il en est de même pour les espèces constamment pélagiques et pour celles qui le deviennent temporairement à l'époque de la maturité sexuelle. Une proportion plus ou moins considérable des œufs pondus dans ces conditions n'est pas fécondée et ne se développe pas. La fécondation semble ainsi être livrée absolument au hasard. En réalité, la part du hasard, dans bien des cas, est moins grande qu'on ne l'imaginerait *a priori*, ainsi qu'on le verra plus loin. Les œufs ainsi abandonnés par leurs progéniteurs se développent isolément, sans protection d'aucune sorte, même dans les premiers stades. Il est, en revanche, toute une catégorie, d'ailleurs fort hétérogène, de Polychètes dont les œufs, le plus généralement agglomérés en une ponte de caractères bien définis et reconnaissable par conséquent, sont fréquemment incubés de façons très variées par leurs parents. Occupons-nous successivement de ces deux groupes.

I. — ANNÉLIDES QUI DÉPOSENT LEURS OEUFS ISOLÉMENT DANS LE MILIEU OU ILS VIVENT.

Dans ce premier groupe sont comprises deux familles, dont les phénomènes de reproduction, qui ont donné lieu à de nombreuses recherches, sont d'un haut intérêt au point de vue de la biologie générale : ce sont les Néréidiens et les Euniciens.

A. — La ponte chez les Néréidiens.

Phénomènes d'épigamie. — Les Néréidiens sont des animaux essentiellement côtiers, qui vivent, à de rares exceptions près, à de faibles profondeurs dans la mer ; à marée basse, dans la Manche et l'Atlantique, on les trouve généralement dans le sable boueux, dans les fissures des rochers, sur les Algues, à l'intérieur des canaux des Éponges, etc. Grâce

à leurs puissantes mâchoires et à leur agilité, ils sont redoutables pour un grand nombre d'animaux d'une taille égale ou inférieure à la leur. Ils sont marins, à part quelques-uns qui s'accommodent de l'eau saumâtre ou même de l'eau complètement douce. Un certain nombre d'entre eux peuvent se reproduire en conservant la forme qu'ils ont à l'état asexué; mais la plupart des espèces subissent à l'époque de la maturité sexuelle une métamorphose profonde, à la fois externe

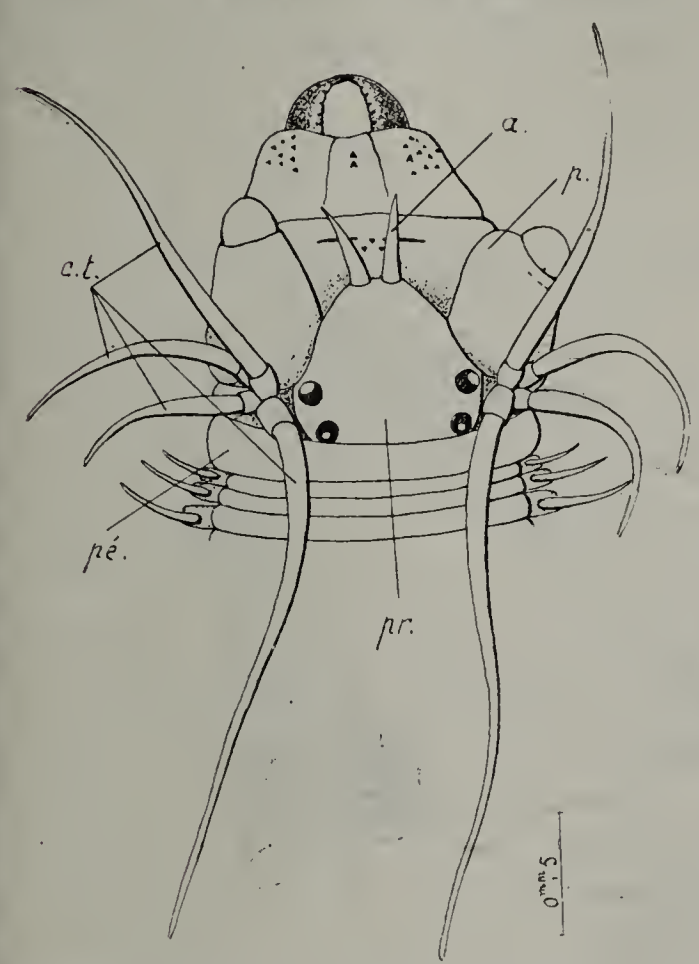
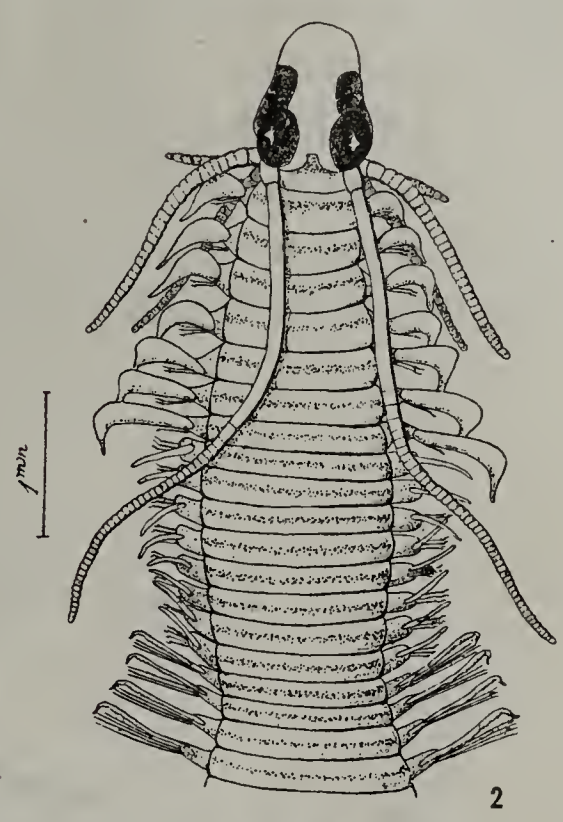


Fig. 1. — *Perinereis Seurati* Gravier, à l'état asexué. Partie antérieure du corps. La trompe est extroversée. (D'après Ch. Gravier, 1905.) — *a.*, antenne; *p*, palpe; *c. t.*, cirres tentaculaires; *pr.*, prostomium (tête); *pé*, premier segment du corps, sans parapodes.



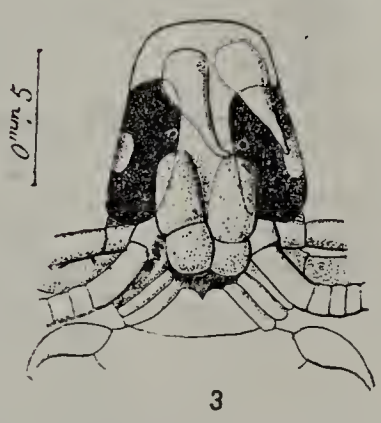


Fig. 2. — Partie antérieure du corps d'une forme hétéronéréidienne vivant dans le golfe de Californie. (D'après Ch. Gravier, 1901.)

Fig. 3. — Face ventrale de la partie antérieure du corps de la même forme hétéronéréidienne. Les yeux antérieurs s'étendent largement sur la face ventrale. Les palpes sont très réduits. (D'après Ch. Gravier, 1901.)

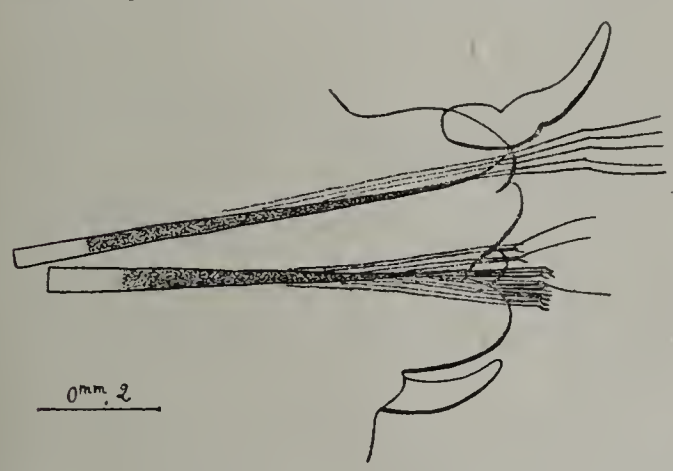


Fig. 4. — Parapode du 10e segment sétigère de la même forme hétéronéréidienne du golfe de Californie; ce parapode de la partie antérieure du corps n'a subi aucune transformation épigame. (D'après Ch. Gravier, 1901.)

et interne, qui les transforme en *heteronereis,* qu'on a décrits autrefois comme des espèces distinctes (fig. 1-7). Les yeux deviennent très volumineux et s'étendent parfois jusque sur la face ventrale ; les palpes se réduisent généralement (fig. 2 et 3) ; la tête (prostomium) devient méconnaissable. Le corps paraît formé de deux parties bien distinctes, une partie antérieure plus ou moins réduite où les organes locomoteurs (parapodes)

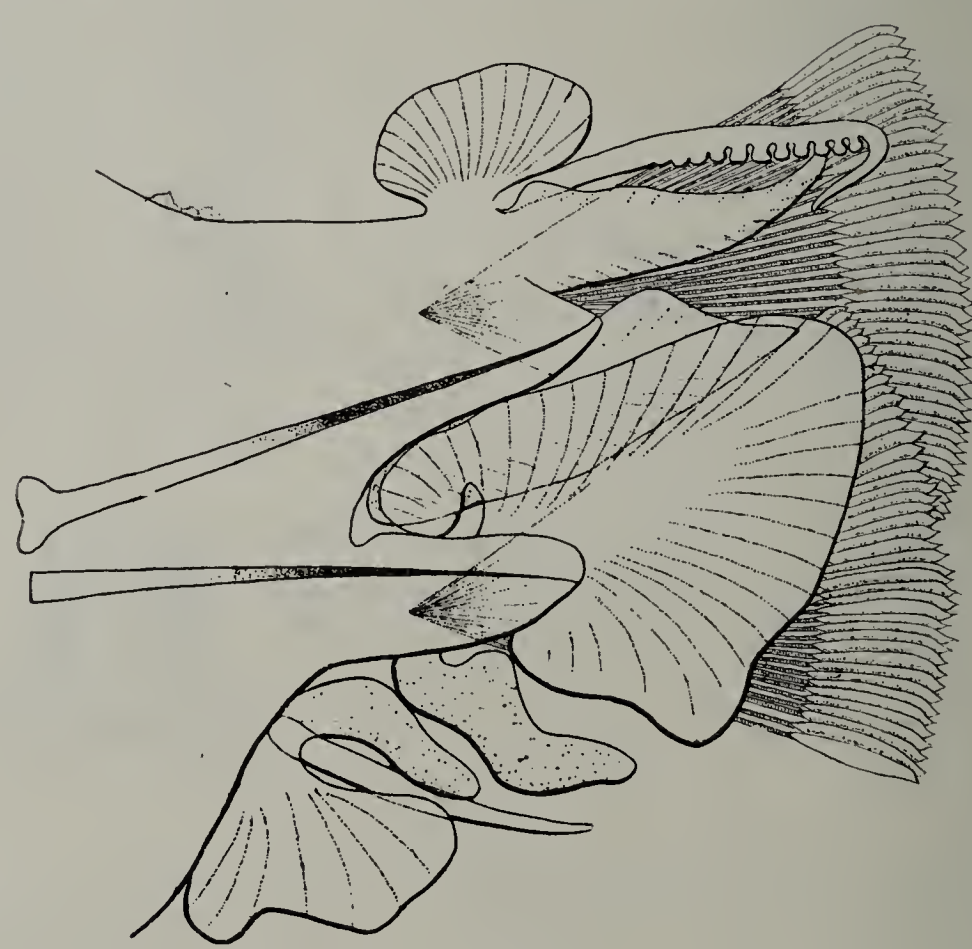


Fig. 5. — Parapode transformé de la région postérieure du corps (38e segment sétigère) de la même forme hétéronéréidienne du golfe de Californie. (D'après Ch. Gravier, 1901.)

ont conservé la physionomie qu'ils ont chez l'individu asexué (fig. 4) et une partie postérieure bourrée de produits génitaux, dans laquelle les parapodes sont munis de grands lobes foliacés (fig. 5) richement vascularisés et de soies natatoires spéciales ressemblant à des rames ou à des palettes (fig. 6), d'où le nom d'*heteronereis* donné à cette forme sexuée, qui devient généralement pélagique. La partie postérieure du corps (pygydium) est parfois modifiée aussi (fig. 7). On donne à ce phénomène le nom d'*épigamie* ou d'*épitoquie* (1). Les éléments reproducteurs peuvent d'ailleurs pénétrer jusque

(1) De ἐπι, sur ; γάμος, ου, mariage ; τόχος, ου, enfantement.

dans les segments les plus antérieurs. Il y a même un dimorphisme sexuel, qui est, du reste, peu apparent : le mâle a des cirres dorsaux variqueux qu'on n'observe pas chez la femelle; la partie postérieure (pygidium) est souvent dissemblable dans les deux sexes d'une même espèce. Fréquemment, comme l'a indiqué P. Fauvel (1916), le pygidium du mâle est entouré de nombreuses papilles disposées en rosette, et il porte deux longs cirres anaux.

Fig. 6. — Soie en palette natatoire de la même forme hétéronéréidienne du golfe de Californie. (D'après Ch. Gravier, 1901.)

En même temps que se constituent les éléments sexuels, il s'accomplit des modifications importantes de structure dans les segments de la partie épigame. Le tube digestif diminue de calibre devant l'accroissement de volume des cellules reproductrices ; il se réduit graduellement au point de disparaître souvent presque entièrement. Il se passe alors des phénomènes d'histolyse accompagnés de phénomènes d'histogenèse; ces transformations n'ont pas été étudiées jusqu'ici d'une manière aussi approfondie que dans le développement des Insectes. A. Dehorne (1922) a observé, chez divers Néréidiens à l'état de maturité sexuelle, que des leucocytes hyalins du cœlome semblent se comporter comme des phagocytes très actifs; à leur intérieur, on voit un ou plusieurs faisceaux de fibrilles plus ou moins complètement dissociées, mais cependant aisées à reconnaître.

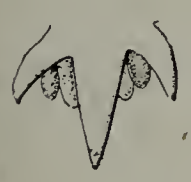


Fig. 7. — Extrémité postérieure (pygidium) de la forme hétéronéréidienne du golfe de Californie. (D'après Ch. Gravier, 1901.)

A. Dehorne croit, sans l'affirmer, qu'il s'agit ici de fibres circulaires de la musculature intestinale. Mais le phénomène de l'histolyse atteint aussi la musculature longitudinale et peut-être même la couche sous-cutanée de fibres circulaires. Tous ceux qui ont disséqué des *Heteronereis* de diverses espèces — surtout des femelles — ont pu remarquer, chez certains individus tout au moins, que

la musculature générale de la paroi du corps est fort réduite.

D'un autre côté, H. Charrier (1921) s'est attaché à l'étude des deux formes sexuées du *Nereis fucata* Savigny, qui se tient généralement au fond de la coquille — où ne vit plus le Mollusque, — occupée par un Pagure ou Bernard-l'Ermite. Sur les bords de la coquille vient souvent se fixer une Actinie, l'*Adamsia Rondeletii* Delle Chiaje (Ces associations singulières de Crustacés, Annélides et Actinies, ont été fort bien étudiées par L. Faurot). A côté des phénomènes d'histolyse dont les effets ont été constatés depuis longtemps et qui aboutissent à l'atrophie de certaines parties, Charrier a observé des néoformations dans le tissu musculaire. Ces néoformations sont constituées par de très petits éléments avec des lamelles contractiles plus ou moins normales au plan de symétrie de la fibre et aussi par des fibres à mince écorce myoplasmique, tapissées intérieurement de sarcoplasme et devenant tubulaires à leurs extrémités. Ce dernier type de fibres est assez rare chez les Polychètes ; il a été cependant remarqué par Lota Ruderman (1911) chez l'*Ephesia gracilis* Rathke. La transformation épigame s'accompagne d'un renforcement de la musculature du parapode, ce qui paraît être en rapport avec le changement qui s'opère dans la vie de l'animal. De rampant, celui-ci devient pélagique, et tous ceux qui ont vu nager des formes hétéronéréidiennes, — surtout des mâles, — conservées dans un récipient, ont été frappés de la rapidité de l'allure de ces êtres qui tournent sans cesse en se maintenant au voisinage de la surface et de la paroi du vase qui les contient. Les parapodes jouent un rôle important dans les mouvements natatoires.

Il se passe donc, chez les Néréidiens, à l'époque de la maturité sexuelle, quelque chose de comparable, dans une certaine mesure, à ce qui a lieu chez les Insectes à l'époque de la métamorphose. Chez ces Articulés, certains muscles disparaissent ; il se fait, en revanche, des muscles nouveaux qui ne correspondent pas à ceux de la larve. De même, chez les *heteronereis*, l'histolyse s'accompagne d'histogenèse : il y a un véritable remaniement de la musculature générale, surtout de celle des parapodes. La gaine musculo-cutanée s'amincit sur

les côtés de chaque segment génital, plus chez la femelle que chez le mâle. Les régions latérales deviennent des lieux de moindre résistance où se produisent vraisemblablement les déchirures par lesquelles s'échappent les éléments reproducteurs au terme de la maturité sexuelle.

Transformés en *heteronereis*, les Néréidiens, en général, quittent le fond de la mer sur lequel ils vivent et gagnent les couches superficielles ; de rampants qu'ils sont à l'état immature, ils deviennent nageurs à la surface des eaux marines : on dit qu'ils sont devenus pélagiques. C'est alors qu'a lieu la fécondation ; les circonstances curieuses qui accompagnent ce phénomène chez le *Nereis limbata* (Ehlers) (1) ont été observées par Fr. R. Lillie et E. E. Just, à Woods Hole (Massachusetts).

Observations et expériences de Fr. R. Lillie et E. E. Just.

A des époques déterminées et qui seront définies plus loin, au crépuscule, on voit apparaître à la surface de la mer d'abord quelques mâles, — reconnaissables à la couleur rouge intense de la partie antérieure de leur corps et à la teinte pâle de la partie postérieure bourrée de spermatozoïdes, — qui se meuvent très rapidement, comme des flèches, en suivant des pistes courbes, intérieurement et extérieurement au cercle éclairé par la lanterne des observateurs. Puis se montrent les femelles, de taille plus considérable, plus lourdes et d'allure moins vive que les mâles. Le nombre des individus des deux sexes s'accroît pendant un quart d'heure environ ; il peut s'élever à plusieurs centaines pour les mâles ; celui des femelles est, d'ordinaire, beaucoup moindre. A Woods Hole, on en voit rarement plus de dix à douze à la fois ; cela tient peut-être, en partie du moins, à ce que leur déplacement, plus lent que celui des mâles, les expose davantage à être capturées par

(1) D'après les recherches de P. Fauvel (1919), que je suis heureux de remercier ici très vivement pour les indications bibliographiques qu'il a bien voulu me donner, *Nereis limbata* Ehlers est à identifier aux espèces suivantes : *Nereis lamellosa* Ehlers, *Nereis glandulosa* Ehlers, *Neanthes Perrieri* Saint-Joseph (d'après Horst) et *Nereis succinea* Leuckart. C'est ce dernier nom qui a la priorité et qui seul doit être conservé.

certains Poissons qui les recherchent avidement. Il est possible aussi que les mâles, qui deviennent luminescents à des époques irrégulières, puissent venir plusieurs jours de suite à la surface. Dans les nuits favorables, on peut voir une cinquantaine de femelles dans les couches superficielles ; exceptionnellement, elles fourmillent ; ainsi, une fois, les deux naturalistes américains purent en capturer le volume d'un litre en dix minutes avec un petit filet à main. Au bout de trois quarts d'heure environ, les individus deviennent plus rares à la surface, et ils disparaissent complètement au bout d'une heure à une heure et demie.

Dès qu'une femelle apparaît, elle est entourée presque immédiatement par plusieurs mâles qui nagent rapidement autour d'elle en cercles étroits, comme ils le font dans les récipients où on les conserve dans les laboratoires maritimes. Peu de temps après, les mâles évacuent généralement leur sperme, ce qui rend l'eau laiteuse, et la femelle ne tarde pas à pondre en se contractant violemment. Quand son corps, tout distendu au début par les ovules, s'est vidé, il se réduit fortement; ce n'est plus qu'une loque qui tombe au fond de l'eau où il ne tarde pas à mourir, vraisemblablement ; Fr. R. Lillie et E. E. Just n'ont jamais réussi à conserver vivante, au delà de quelques jours, une femelle après la ponte.

Les deux zoologistes américains ont cherché à élucider le mécanisme du phénomène en partant d'une observation fortuite. L'un d'eux avait remarqué qu'un mâle mûr qui était tombé accidentellement dans un récipient contenant 200 centimètres cubes d'eau de mer où avait séjourné une femelle s'était mis à répandre son sperme en tournant rapidement dans le vase. Ce fait leur avait donné à penser que l'effet sur le mâle de la présence de la femelle s'exerçait non par la vue ou par le toucher, mais par quelque stimulus chimique. De nombreuses expériences simples confirmèrent cette hypothèse. En voici une qui est très démonstrative.

On laisse pendant plusieurs heures une femelle à maturité dans un récipient contenant une petite quantité d'eau de mer, par exemple, 125 centimètres cubes, puis on l'en retire. On place un mâle à maturité dans cette eau ; aussitôt il

commence à évacuer son sperme ; ensuite, on le met dans l'eau de mer fraîche, l'évacuation s'arrête. On le plonge à nouveau dans le récipient de l'expérience précédente, l'animal recommence à expulser son sperme ; replongé dans l'eau de mer fraîche, il cesse d'émettre des spermatozoïdes. Fr. R. Lillie et E. E. Just répétèrent quatre fois l'expérience dans la même journée avec le même mâle : elle donna les mêmes résultats les quatre fois. Ainsi, chaque fois que le mâle était placé dans l'eau où avait séjourné une femelle mûre, il émettait son sperme ; chaque fois qu'on le remettait dans l'eau de mer fraîche, l'émission cessait aussitôt. Ces faits indiquent que l'épanchement du sperme était provoqué par quelque substance sécrétée par la femelle mûre dans l'eau où on la faisait séjourner quelques heures.

Il ne paraît pas se produire de sécrétion du même ordre chez le mâle. Les femelles sont, en général, inaptes à retenir leurs œufs quand elles sont complètement mûres ; mais, chez celles qui y parviennent, il est impossible de provoquer la ponte en les plongeant dans de l'eau qui a contenu des mâles ; si l'on ajoute un peu de sperme à cette eau où les femelles mûres se montrent réfractaires, d'ordinaire, elles laissent échapper leurs œufs.

Si l'on met dans l'eau de mer fraîche d'un récipient un mâle et une femelle à l'état de maturité, ils paraissent se stimuler l'un l'autre très rapidement ; mais la femelle ne pond jamais avant que le mâle ait commencé à émettre son sperme. C'est donc la présence du sperme dans l'eau de mer qui incite la femelle à pondre.

Il me semble fort probable qu'il en est de même chez un grand nombre d'espèces de Polychètes, qui évacuent simplement leurs œufs dans la masse des eaux, sans faire de ponte agglomérée.

Quant au principe émané de la femelle qui provoque l'émission du sperme chez le mâle, il paraît venir surtout des ovules. En effet, les femelles ayant pondu n'ont plus, à beaucoup près, la même influence excitatrice sur les mâles mûrs. De plus, les mâles mûrs, mis en présence des femelles immatures, ne réagissent pas. Enfin, l'expérience montre que les

œufs seuls sont beaucoup plus actifs, au point de vue de l'effet sur les mâles à maturité, que les femelles ayant pondu. Ce principe excitateur semble bien être spécifique. Ainsi, dans l'eau de mer où l'on avait conservé des femelles mûres d'un Polychète du genre *Chætopterus*, bien différent des *Nereis*, on ne constata aucune réaction chez les mâles du *Nereis limbata* Ehlers ; bien plus, les mâles à maturité de cette dernière espèce restent indifférents en présence de femelles mûres du *Nereis megalops,* qui est cependant proche parent du précédent.

Cette substance excitatrice, que la chaleur détruit, perd son activité dans le cours de trois jours environ. Les deux naturalistes américains la considèrent comme une agglutinine du sperme ; Fr. R. Lillie l'a appelée plus tard *fertilisine* (1).

Elle serait le stimulus du réflexe qui fait émettre le sperme chez le mâle.

La fécondation des formes hétéronéréidiennes femelles du *Nereis limbata* Ehlers à la surface de la mer n'a lieu qu'à certaines périodes de l'année, qui correspondent aux cycles lunaires des mois de juin, juillet, août et septembre. Chaque période débute près du moment de la pleine lune ; l'intensité du phénomène croît pendant les nuits suivantes jusqu'à un certain maximum, puis diminue à l'approche du troisième quartier, puis croît de nouveau et devient nulle un peu après la pleine lune.

Nereis Dumerilii (Audouin et Milne-Edwards). — Des faits analogues ont été constatés chez un Néréidien fréquent sur nos côtes, le *Nereis Dumerilii*, dont l'évolution complexe a été étudiée surtout par Claparède et plus récemment par Wis-

(1) Dans une série de publications portant le titre général de *Studies of Fertilizations* (*Biolog. Bull.*, Woods Hole, Mass.), Fr.-R. Lillie a fait connaître les résultats des expériences qu'il a entreprises pour étudier le déterminisme de la fécondation. La substance produite par les ovules, qui provoque l'agglutination des spermatozoïdes, joue un rôle essentiel dans la fécondation, d'où le nom de *fertilisine* qu'il lui a donnée. L'action activante des spermatozoïdes s'exercerait en premier lieu sur cette substance, qui déclencherait ensuite les processus du développement. Suivant O. Glaser [The duality of egg-secretion (*Amer. Journ. natur.*, LV, 1921)], il interviendrait deux substances distinctes : l'une (agglutinine) agglutinerait les spermatozoïdes ; l'autre (lipolysine) aurait la faculté d'activer l'œuf et serait à considérer comme un agent parthénogénétique.

tinghausen (1891) et Hempelmann (1911). Ce dernier auteur a observé que les exemplaires de cette espèce se présentent dans le golfe de Naples sous trois formes différentes qui peuvent atteindre toutes trois la maturité sexuelle :

1° La forme néréidienne α;

2° et 3° deux formes hétéronéréidiennes, β et γ.

Ces trois formes sont à sexes séparés. Il y aurait même une quatrième forme hermaphrodite qui a été trouvée à Marseille, à Villefranche, à San Remo et sur les côtes de Normandie. Cette forme hermaphrodite a été retrouvée à La Hague dans les mares à *Lithothamnion* par Caullery et Mesnil (1908), qui n'ont, d'ailleurs, pas constaté à nouveau la viviparité signalée à Claparède par Metchnikoff.

Suivant Hempelmann, les essaims de la forme β tendent à se concentrer à Naples autour du premier et du troisième quartier de la lune, d'octobre à mai. Aucun individu ne se montrait à la surface durant la nouvelle et la pleine lune, tandis que c'est justement à ces deux périodes que l'on voit le plus grand nombre d'individus à la surface de la mer à Woods Hole chez le *Nereis limbata* Ehlers. Il y a donc alternance complète quant aux périodes d'essaimage chez ces deux espèces; en outre, c'est le matin, avant l'aurore, que les essaims de *Nereis Dumerilii* se montrent à la surface, tandis que c'est au crépuscule pour le *Nereis limbata*.

D'après les recherches de E.-E. Just en 1914, pour le *Platynereis megalops* (Verrill) et de R. Herpin en 1923 pour le *Perinereis cultrifera* Gr., le *Perinereis Marioni* Aud. et M. Edwards, le *Nereis irrorata* Malmg. et le *Nereis pelagica* L.) la manière de se comporter d'un certain nombre de Néréidiens à transformation épigame, au moment de la maturité sexuelle, est analogue à celle que Frank R. Lillie et E.-E. Just nous ont fait connaître chez le *Nereis limbata*. Chez tous, l'émission du sperme est provoquée par une sécrétion de la femelle ayant son siège dans les ovules ; la ponte l'est par la présence de spermatozoïdes. De plus, chez le *Platynereis megalops*, une substance excitante émanée du mâle, et qui a peut-être son origine dans le sperme, détermine chez la femelle les mouvements qui aboutissent à la ponte. Chez le *Perinereis*

cultrifera, la sortie du sperme se fait uniquement par l'anus ; le sperme pénètre dans le tube digestif, qui a subi sans doute une histolyse profonde, et s'y accumule ; la ponte se fait à la fois par l'anus et par des déchirures latérales. En général, chez les Néréidiens, c'est plutôt seulement par des déchirures latérales que se fait l'évacuation des éléments génitaux.

B. — Le « Palolo » de l'océan Pacifique.
[*Eunice viridis* (Gray)].

Sous le nom de *Palolo*, les indigènes des Samoa et des îles des mêmes parages du Pacifique désignent un Ver sans tête, dont ils font leur nourriture et qu'ils recueillent en abondance à la surface de la mer, à des dates bien déterminées, les plus importantes de leur calendrier. Les naturalistes ont entendu parler du *Palolo* depuis trois quarts de siècle environ, mais nos connaissances au sujet de ce Ver resté longtemps mystérieux ne se sont précisées que depuis les recherches contemporaines, faites à l'insu l'un de l'autre, par Krämer, Friedländer et plus tard par Woodworth (1903), qui a donné la bibliographie complète relative à cette question. Woodworth profita d'un séjour aux îles Fidji et d'un autre aux Samoa en 1897 et 1898 pour élucider certains points demeurés obscurs dans l'histoire très curieuse de ce Polychète.

Le *Palolo* n'est autre chose que la partie postérieure transformée, détachée de la tête et des segments de la partie antérieure du corps et remplie d'éléments sexuels, d'un Eunicien (fig. 8), l'*Eunice viridis* (Gray). Aux Samoa, cet Eunicien vit sédentaire, à l'état immature, dans les fissures d'une roche qui, à la surface, a l'aspect d'un gâteau de miel (1). Très fragile comme beaucoup d'Euniciens, il vit dans ces perforations, intriqué avec ses congénères ; il est extrêmement diffi-

(1) Les Euniciens qui, à cause de la grande diversité de leurs formes, ont un nombre assez restreint de traits communs, sont caractérisés avant tout par leur appareil maxillaire évaginable, dont les pièces, en nombre variable, sont mises en mouvement par une musculature extrêmement développée. Un grand nombre d'entre eux se construisent des tubes de forme et de consistance variées, simples ou ramifiés, droits, arqués ou sinueux, munis parfois d'orifices latéraux.

cile d'en avoir un exemplaire intact. Quand il est près d'atteindre l'époque de la maturité, — il a alors 40 centimètres de longueur environ —, il subit une véritable métamorphose en devenant, comme l'on dit, *épigame*. Son corps présente alors deux parties bien distinctes par leur largeur et leur coloration. La plus grande largeur de la partie antérieure est de 4 millimètres en moyenne, celle de la partie postérieure de 1 millimètre à $1^{mm},4$; elle diminue graduellement vers l'extrémité postérieure et plus brusquement vers la jonction de la partie antérieure asexuée et de la partie postérieure épigame; le minimum correspond au niveau où se fera la rupture, c'est-à-dire à la séparation des deux parties, au moment de l'essaimage. La couleur du mâle est d'un brun rougeâtre, celle de la femelle d'un vert bleuâtre; ce sont celles des produits sexuels ; après l'expulsion de ces derniers, le tégument est translucide et incolore. Chez les individus immatures, la distinction des couleurs sexuelles existe aussi, mais elle est beaucoup moins marquée que chez les individus sexuellement mûrs. Chez les exemplaires immatures, la femelle est plus verdâtre que le mâle.

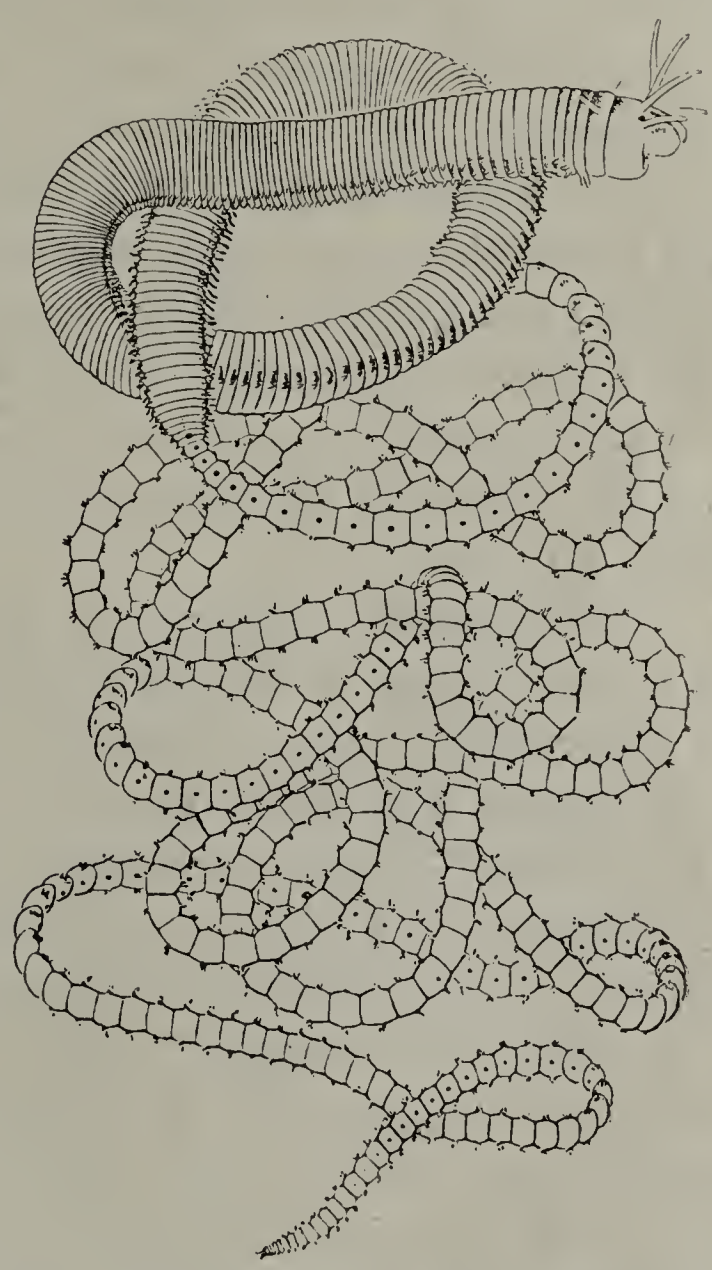


Fig. 8. — *Eunice viridis* (Gray). La partie postérieure du corps, plus étroite que la partie antérieure, est à l'état épigame. Quand elle se détache de la partie antérieure, elle devient pélagique et est désignée sous le nom de « Palolo » aux îles Samoa. (D'après W. Woodworth, 1903.)

Aux Samoa, c'est dans les mois d'octobre et de novembre, durant le dernier quartier de la lune, que le *Palolo* apparaît à la surface de la mer en très grande abondance. C'est le

temps des plus faibles marées ; les plateaux des récifs, dans les régions les moins profondes, ne sont pas ou presque pas recouverts d'eau ; à cette saison, le soleil est le plus près du zénith. A l'époque où le *Palolo* fourmille à la surface, maintes espèces d'Annélides des récifs sont aussi sexuellement mûres ; certains Poissons apparaissent à cette époque seulement ; c'est la période de ponte des Crabes terrestres. C'est une date sûre pour les indigènes qui savent que les fruits, les tubercules seront mûrs tant de jours avant ou tant de jours après l'ascension du *Palolo*. Aux Samoa, le temps du *Palolo* est appelé *taumafamua*, c'est-à-dire le temps où il y a beaucoup à manger ; aux îles Banks, c'est le *taumatua*, le temps de la maturité ; les Ignames (*Dioscorea alata* L.) sont alors bons à manger.

Le temps du *Palolo*, aux Samoa, embrasse trois jours successifs. Dans le dernier quartier de la lune, en octobre et en novembre, plus spécialement dans ce dernier mois, l'eau des régions à *Palolo* est trouble et porte à sa surface des taches flottantes d'écume. A ce signe, les indigènes savent que deux jours après le *Palolo* va monter. Ce premier jour est appelé *salefu*. Le second jour est marqué par l'essaimage d'Annélides de petite taille (*Lysidice fallax* Ehlers) sans tête, comme le *Palolo*, avec les mêmes différences de coloration dans les deux sexes ; ce second jour est appelé *motusaga*. Le troisième jour est le *tatelega*, c'est alors qu'essaime le Palolo. Les indigènes viennent de plusieurs milles à la ronde, aux places favorites où il pullule, pour le recueillir ; ils utilisent dans leur alimentation les matières grasses du vitellus des œufs. Ce jour-là, on voit encore de petits *Lysidice fallax*, de même que quelques Palolos apparaissent déjà au *motusaga*, mais les gros contingents du *Palolo* sont localisés au troisième jour, au *tatelega*. Examinée au microscope, l'écume du *salefu* se montre composée d'une masse de consistance mucilagineuse, dans laquelle sont inclus des grains de sable, des appendices et des fragments divers d'Entomostracés et des débris variés d'animaux des récifs, y compris maints œufs à divers stades de segmentation. Le *salefu* est à considérer comme le temps de la manifestation de l'activité prochaine du *Palolo* qui parvient au

terme de sa maturité sexuelle et, par conséquent, à son essaimage et à sa courte période d'activité génitale. C'est aussi le moment de la reproduction annuelle d'innombrables Annélides vivant au milieu des dépôts accumulés dans les galeries et les crevasses des récifs et qui sont alors déversés dans la mer.

Le « Palolo » atlantique (*Eunice fucata* Ehlers).

Dans l'Atlantique (mer des Antilles), un autre Eunicien étudié surtout par A. G. Mayer (1902-1908), qui l'a appelé le *Palolo atlantique*, a une histoire semblable à celle de l'*Eunice viridis* (Gray). C'est l'*Eunice fucata* Ehlers. Le *Palolo atlantique* essaime dans l'intervalle de trois jours à partir du début du dernier quartier de la lune, entre le 29 juin et le 28 juillet. Il a été observé attentivement à Tortugas (Floride) par A. G. Mayer, pendant de longues années. Il vit dans les crevasses des Madréporaires morts et corrodés ; il a donc un habitat très semblable à celui du *Palolo* de l'océan Pacifique. Il atteint, à la maturité, 25 centimètres de longueur. La partie épigame du mâle est rouge-saumon, celle de la femelle gris verdâtre. Avant le lever du soleil, le matin du jour de l'essaimage annuel, il sort de son gîte. Lorsque les premiers rayons du soleil tombent à la surface de l'océan, les exemplaires d'*Eunice fucata*, montés dans les couches superficielles, commencent à se contracter violemment ; les produits sexuels sont évacués à travers les déchirures de la paroi dermo-vasculaire du corps de l'animal ; celui-ci, vidé, s'enfonce et tombe sur le fond. Après s'être débarrassée de la partie sexuelle postérieure, la partie antérieure des animaux qui résistent à cette autotomie se glisse à nouveau dans une crevasse de la roche et régénère une nouvelle partie sexuée. Les individus mûrs, seuls, se séparent de leurs extrémités postérieures ; les immatures ne prennent pas part à la montée à la surface.

Par exception, quelques maigres essaimages peuvent avoir lieu un jour ou deux avant ou après le grand essaimage. D'autre part, quand le dernier quartier de la lune tombe tard en juillet, il peut y avoir un essaimage au premier quartier

qui ne supprime pas celui du dernier quartier. A. G. Mayer, qui, depuis 1898, a observé l'essaimage du *Palolo atlantique* presque chaque année, a noté, par exemple, qu'en 1905, comme le dernier quartier de la lune tombait tard en juillet, le 24, il recueillit un assez grand nombre d'exemplaires mûrs d'*Eunice fucata*, le 9 juillet ; le principal essaimage eut lieu le 22. De même, en 1908, le maximum d'essaimage se fit le 10 juillet, le premier quartier ayant lieu le 6 juillet; mais un bel essaimage fut observé aussi le 19, jour du début du dernier quartier de la lune. Ce fait est intéressant, car, ainsi qu'on le verra plus loin, le *Palolo japonais* (*Ceratocephale osawai* Izuka) essaime dans la rivière de Tokio, à la nouvelle et à la pleine lune.

A. G. Mayer a remarqué que l'impureté de l'eau, ou l'absence d'une circulation suffisante, ou un excès d'acide carbonique empêchent l'animal d'essaimer à l'époque normale.

Il est à présumer que, dans ce fourmillement de *Palolos* à l'époque de l'essaimage, il se produit entre les mâles et les femelles, qui sont presque au contact les uns des autres, des actions semblables à celles que Fr. R. Lillie et E. E. Just ont étudiées chez le *Nereis limbata*.

Le « Palolo japonais » [*Ceratocephale osawai* Izuka (1)].

Parmi les Néréidiens ou Lycoridiens, il est une espèce qui se comporte comme le *Palolo*, dont il est question plus haut et qui a reçu, pour cette raison, le nom de *Palolo japonais*. C'est le *Ceratocephale osawai* Izuka, dont Osawa (1901) et Izuka (1903) nous ont fait connaître certains traits biologiques. On trouve en abondance ce Polychète le long de la rivière Sumida, — sur les bords de laquelle Tokio est situé —, à 6 milles de son embouchure et aussi dans les canaux et les fossés qui se déversent dans ce cours d'eau. C'est donc un Néréidien, qui, comme quelques-uns de ses congénères, s'accommode des degrés de

(1) Dans une communication écrite, M. P. Fauvel me signale que le *Palolo japonais* n'appartient pas au genre *Ceratocephale*, dont le type est *Ceratocephale Loveni* Malmgren, à cirres ventraux bifurqués. L'espèce créée par Jzuka est synonyme de *Tylorhynchus chinensis* Grube.

salure les plus divers. Le *Ceratocephale osawai* se loge dans les galeries qu'il creuse dans le sable ou dans la vase, à un pied, au plus, de profondeur. En septembre, la formation des produits sexuels provoque une métamorphose assez profonde, moindre cependant que chez la plupart des *Heteronereis* marins, ainsi que je l'ai montré (1913) chez des exemplaires de la même espèce récoltés dans les rizières de Canton, par M. le Dr Gauducheau. Les yeux s'accroissent en tous sens ; les segments du tiers antérieur du corps s'élargissent notablement, par suite du développement des cellules génitales. La partie postérieure du corps, comprenant environ les deux tiers du nombre total des segments, entre alors en dégénérescence ; elle s'émacie graduellement et finit par se détacher ; à travers l'orifice laissé béant par cette rupture, s'échappent, plus tard, les éléments sexuels. Il y a là un phénomène tout particulier qu'on n'a observé, jusqu'ici, chez aucun autre Néréidien et qui mériterait une étude attentive. La formation des cellules reproductrices qui, chez les autres Néréidiens, se fait dans la plus grande partie du corps, sauf dans un nombre restreint, en général, de segments antérieurs, paraît être localisée ici dans le premier tiers du corps.

Quoi qu'il en soit, en arrière d'un segment dont la place n'est pas absolument fixe, mais qui est compris entre le vingt-deuxième et le vingt-septième, le corps s'élargit beaucoup, les parapodes prennent brusquement un grand accroissement et s'arment de longues soies natatoires. Quand la transformation est achevée, tous ces tronçons antérieurs de *Ceratocephale osawai*, bourrés de cellules reproductrices, quittent leur habitat normal et gagnent la surface où les éléments sexuels sont évacués.

Ces essaimages à la surface se font quatre fois par an, dans les mois d'octobre et de novembre ; chacun d'eux dure de un à quatre jours consécutifs, immédiatement après les jours de *nouvelle* et de *pleine lune* : ils ont lieu dans la soirée, après le coucher du soleil et, d'ordinaire, dans l'intervalle d'une à deux heures. Comme on le voit, il y a deux périodes bien distinctes dans chacun des mois d'octobre et de novembre qui rappellent les deux périodes correspondantes signalées chez le

Nereis limbata Ehlers ; les évolutions de ces deux Néréidiens, durant l'époque de la fécondation présentent des analogies indéniables.

C. — Autres polychètes dont les périodes de ponte sont liées aux phases de la lune.

R. Horst (1905) a fait connaître un autre Eunicien (*Lysidice Œle* Horst) d'Amboine, où on l'appelle *Wawo*, qui essaime la seconde et la troisième nuit après la pleine lune, en mars et en avril.

Au moment de la maturité sexuelle, l'*Eunice siciliensis* Grube, de la Méditerranée, qui vit sur nos côtes, notamment dans le golfe Jouan et dans le golfe de la Napoule, présente deux régions bien distinctes ; la partie postérieure contient les éléments sexuels. Le baron de Saint-Joseph (1906) croit que cette partie peut se détacher comme chez le *Palolo du Pacifique* ou celui de l'Atlantique, mais il n'a pu dire si le phénomène se produit périodiquement, à certaines époques de l'année seulement, comme chez les Palolos.

D'après les recherches de John W. Scott (1909), l'activité sexuelle de l'*Amphitrite ornata* Verrill, dont les périodes sont en juin, juillet et août, est influencée par des conditions qui dépendent des marées.

D'autre part, suivant J. Percy Moore (1903) chez le *Goniada foliacea* Moore, la région postérieure commençant au segment 63 est remplie des éléments sexuels chez les grands individus ; facile à détacher, elle peut se séparer et nager indépendamment à maturité.

T. W. Galloway et P. S. Welch (1903) ont reconnu également une périodicité dans la maturation et l'évacuation des produits génitaux chez l'*Odontosyllis enopla* Verrill, qui est phosphorescent.

Il est possible, ainsi que Mac Intosh (1905) l'a fait remarquer, que le nombre des Polychètes présentant dans leur évolution des faits semblables à ceux du *Palolo* s'accroîtra avec les recherches futures. Il y a très probablement, en effet, chez nombre de Polychètes de nos régions, surtout chez ceux qui

présentent des phénomènes d'épigamie, une périodicité semblable, à l'étude de laquelle on ne s'est pas attaché jusqu'ici ; l'exemple du *Nereis Dumerilii* Aud. et M. Edwards du *Perinereis cultrifera* Grube, du *Nereis irrorata* Malmg, etc., semble l'indiquer. Il n'est pas exceptionnel, en tout cas, de voir sur nos côtes de la Manche, en plein jour, à certaines époques, des groupes nombreux d'*Heteronereis*, comme je l'ai constaté moi-même au large de Saint-Vaast-la-Hougue, notamment en septembre 1902.

D. — Les phases de la lune et les périodes de maturité sexuelle de certains Polychètes.

Les faits rappelés ci-dessus, qui résultent d'observations faites indépendamment les unes des autres, en des régions très diverses du globe, à des époques variées, concordent toutes sur un point : les coïncidences frappantes entre les phases de la lune et les périodes de maturité sexuelle d'un certain nombre de Polychètes de différentes familles (1) ; ces périodes correspondent chez eux à un changement profond dans leur mode d'existence. Du fond de la mer sur lequel ils rampaient, ils gagnent les couches superficielles, où ils se mettent à nager activement. Il est, pour le moins, difficile d'admettre que ces coïncidences sont purement fortuites. Quant à dire la nature de l'intervention de la lune dans ces phénomènes, c'est une tout autre affaire, et il faut avouer notre ignorance totale sur ce point, comme sur tant d'autres. Si, comme on nous l'a enseigné jusqu'ici, la lumière que nous recevons de la lune ne lui appartient pas, mais n'est autre

(1) Tennent (1910) a observé que, chez un Oursin (*Toxopneustes variegatus*), les périodes de maturité sexuelle étaient étroitement liées aux phases de la lune, particulièrement en juin et en juillet.

Dès 1708, un voyageur français, François Leguat (*Voyage et Aventures de François Leguat et ses compagnons en deux îles désertes des Indes orientales*, édit. de 1708, t. I) écrivait, en parlant d'un Crabe terrestre [*Cardisoma carnifex* (Herbst)] : « Un peu avant et après les pleines lunes de juillet et d'août, ces Crabes vont par milliers, de tous les endroits de l'île à la mer ; nous n'y en avons vu aucune (le mot crabe fut employé autrefois au féminin) qui ne fût chargée d'œufs. On en peut alors détruire beaucoup parce qu'elles marchent en troupes prodigieuses et qu'étant alors éloignées de leurs trous elles n'ont aucune retraite. Nous en avons quelquefois tué à coups de bâton, plus de 3000 en un soir, sans nous apercevoir le lendemain que le nombre en fût diminué. »

chose que la lumière solaire réfléchie par cet astre, il n'est pas très vraisemblable d'attribuer aux radiations lunaires une influence quelconque sur les phénomènes dont il a été question ci-dessus, à moins que les radiations solaires ne soient modifiées, à la suite de leur réflexion à la surface de la lune, soit dans leur nature, soit dans leur intensité relative (?), soit dans les deux à la fois, ce qui n'a pas été constaté jusqu'ici ; il est possible encore qu'il s'agisse ici de radiations extérieures à la partie lumineuse du spectre. D'ailleurs, cette influence admise, il faut reconnaître qu'elle agirait très différemment, suivant les animaux considérés, alors même qu'ils sont proches parents, puisque, par exemple, le *Nereis Dumerilii* se montre à la surface en essaims nombreux, à Naples, avant l'aurore, au premier et au troisième quartier, tandis que le *N. limbata* à Woods Hole (Mass.) se comporte de la même façon au crépuscule, à la pleine lune surtout.

Woodworth (1903), dans son étude sur le *Palolo* [*Eunice viridis* Gray], incline à croire à une réaction thermotropique ou héliotropique pour l'essaimage brusque et généralisé de cet animal ; ce dernier possède sur la face ventrale de chaque segment de la région épigame un organe énigmatique qu'on a appelé l'*œil ventral*.

D'après l'étude de la structure qu'en a faite Hesse, il ne se formerait pas d'image dans cet organe, dont la fonction serait non de voir, mais de réagir à la lumière de différentes intensités et de différentes colorations. Ces taches ne sont présentes que sur quelques segments de la partie antérieure sédentaire, tandis qu'elles sont hautement développées sur la partie épigame active (sauf sur les tout derniers segments qui précèdent l'anus) qui mène une courte existence libre.

Il faut dire que le *Palolo atlantique*, qui se comporte de même que le *Palolo* du Pacifique à l'époque de la maturité sexuelle et qui a le même habitat, en somme, paraît ne posséder aucun *œil ventral* ; du moins, A.-G. Mayer, qui connaissait l'histoire du *Palolo*, n'en parle pas, et de tels organes n'auraient pu lui échapper.

Et cependant, les expériences de A. G. Mayer tendent à mettre en évidence l'influence de la lumière de la lune. Les

Palolos atlantiques n'essaimaient pas quand on empêchait la lumière de la lune de tomber sur les rochers où ces Vers vivaient à l'état asexué. Le directeur du Laboratoire de Tortugas (Floride) plaçait à l'obscurité, à l'intérieur de boîtes flottantes dans la mer, des exemplaires d'*Eunice fucata* Ehlers à maturité sexuelle complète, deux jours avant la date prévue de l'essaimage ; la lumière de la lune fut exclue pendant quatorze jours en 1905, cinq jours en 1906, trente jours en 1908. Aucun des Polychètes ainsi soustraits à l'influence de la lumière lunaire ne montra de tendance à essaimer.

Dans la nature, les Vers peuvent essaimer par un temps nuageux, de sorte que la lumière diffuse de la lune paraît capable de provoquer l'évacuation des produits sexuels.

Hempelmann pense aussi que l'influence de la lune tient à la lumière qu'elle émet. Mais la lune n'est pas lumineuse par elle-même : elle réfléchit la lumière du soleil. Si donc la lumière de la lune provoquait l'expulsion des produits génitaux des deux sexes, ce serait, en réalité, les radiations solaires qui interviendraient.

Ces phénomènes périodiques, dont les causes, peut-être d'origine cosmique, sont inconnues, se rangent avec beaucoup d'autres, tout aussi énigmatiques, signalés chez les êtres vivants, végétaux et animaux. Chez ces derniers, il en a été indiqué un assez grand nombre par divers auteurs, notamment par A. Giard (1904), Maignon (1920), Cotte (1902), etc., comme, par exemple, certains phénomènes de métabolisme chez les animaux, la pullulation quasi cyclique de certaines espèces d'Insectes, les migrations d'espèces animales, etc.

II. — ANNÉLIDES POLYCHÈTES QUI ASSEMBLENT LEURS ŒUFS DANS UNE PONTE AGGLOMÉRÉE DÉFINIE.

Un assez grand nombre d'Annélides Polychètes ne pondent pas des œufs qui demeurent isolés, indépendants les uns des autres, complètement abandonnés à eux-mêmes dans le milieu où ils ont été évacués. Parmi eux, on peut distinguer deux grands groupes : 1° ceux qui, après avoir rassemblé leurs

œufs en une ponte agglomérée, de forme plus ou moins nettement définie et bien reconnaissable, laissent cette ponte au point où ils l'ont fixée et ne prennent aucun soin de leur progéniture ; 2° ceux qui s'occupent des œufs et des larves et ne se séparent d'eux que lorsque les jeunes sont aptes à mener une vie indépendante ; ce sont des animaux qui, sous des formes variées, *incubent* leurs œufs. Nous avons à étudier successivement chacun de ces deux groupes.

A. — Annélides Polychètes qui abandonnent complètement leurs œufs après la ponte.

Les Annélides de ce groupe agglutinent leurs œufs les uns aux autres par un mucus spécial sécrété vraisemblablement, au moment de la sortie des œufs du corps de l'animal, par les glandes cutanées si nombreuses en général chez les Polychètes. Le revêtement muqueux de la ponte est un appareil protecteur pour les œufs, efficace contre un grand nombre d'animaux qui attaqueraient volontiers, pour s'en nourrir, des œufs isolés et nus.

A la Station maritime du Muséum d'Histoire naturelle de Paris, à Saint-Vaast-la-Hougue, j'ai recueilli, en 1894, de très nombreuses pontes de *Phyllodoce mucosa* Œrsted. Ce sont des masses ovoïdes, d'un centimètre environ de grand axe, fixées aux Algues par un court pédicule ; leur couleur vert-olive est due à celle des œufs qu'elles renferment et qui sont parfaitement visibles à la loupe, par transparence. J'ai obtenu des pontes semblables à celles qu'on trouve dans la nature avec des animaux conservés au laboratoire.

S. Lo Bianco (1888, 1899), qui s'est attaché pendant de longues années à rechercher la période de maturité sexuelle des animaux vivant dans le golfe de Naples, a fourni des indications précieuses relatives à la ponte de certains Annélides Polychètes de cette région. En ce qui concerne le *Nereis cultrifera* (Grube), qui est commun sous les pierres et entre les Algues, à une faible profondeur, à Santa Lucia, il a trouvé fréquemment en mai et en juin, aux points où vivent les adultes, des masses d'œufs jaunes à divers stades contenus

dans une substance gélatineuse, transparente, à un mètre de profondeur ; de ces œufs, mis dans l'eau courante, les larves sortent au bout de quelque temps.

Chez le *Spirographis Spallanzanii* Viv., les œufs sont mûrs en juin ; en septembre et en octobre, on voit sortir des grumeaux muqueux transparents qui contiennent des œufs très petits et des spermatozoïdes. D'autre part, dans les bacs bien connus des visiteurs et contenant des individus géants de ce superbe Polychète, à l'Aquarium de la Station zoologique de Naples, H. Eisig a vu apparaître, en mai, de très nombreux exemplaires jeunes de l'espèce en question.

Les pontes du *Scoloplos armiger* O. F. Müller, qu'on a longtemps, à tort, attribuées à l'*Arenicola marina* L., sont des masses gélatineuses piriformes, jaune verdâtre, de 12 à 13 millimètres de longueur, attachées chacune au sable où vivent ces animaux par un cordon gélatineux de 5 centimètres environ de longueur.

Dans le sable vaseux des eaux basses du golfe de Naples, où se trouve abondamment l'*Aricia fœtida* Claparède, les pontes de cet animal sont fort nombreuses. J'en ai recueilli moi-même beaucoup en avril-juin 1917, dans les sables vaseux apportés à la Station zoologique par les pêcheurs. S. Lo Bianco a signalé, en 1899, les caractères de ces pontes. Les œufs, de couleur verdâtre dans les premiers stades, sont déposés dans une masse vermiforme, en boudin, de 6 à 8 centimètres de longueur et de 3 millimètres environ de diamètre. En se développant, les œufs deviennent jaunâtres ou gris et, à l'état de larves, se répandent dans tout le nid, qui perd peu à peu sa transparence primitive, car il se recouvre de Diatomées et surtout de particules de boue et de grains de sable empruntés au milieu ambiant. Dans son mémoire étendu sur les *Ariciidæ*, Eisig (1914) fait remarquer avec raison que ces pontes en boyaux rappellent un peu celles que forment les Calmars.

Près de ces Polychètes, s'en placent d'autres, tubicoles, qui agglomèrent aussi leurs œufs dans un mucus plus ou moins abondant et déposent leur ponte au bord de leur tube d'habitation. Ces animaux, qui n'abandonnent pas leur ponte n'im-

porte où, comme les précédents, mais dans un endroit qu'ils peuvent encore surveiller, font, en quelque sorte, transition avec les Annélides incubateurs proprement dits. Parmi eux se rangent des Annélides appartenant à des familles très diverses. Tels sont, d'après Lo Bianco (1894), le *Diopatra neapolitana* D. Chiaje, qui, d'avril à juin, pose au bord de son tube une masse gélatineuse irrégulière, longue et large d'un centimètre environ, de couleur brune, contenant de petits œufs de couleur jaunâtre; le *Dasychone lucullana* Delle Chiaje, qui dispose ses œufs en collerettes à l'orifice du tube ; le *Leiochone clypeata* de Saint-Joseph, dont la ponte sphérique, de couleur cendrée, a 17 millimètres environ de diamètre ; le *Polymnia nebulosa* Montagu, qui forme des masses gélatineuses remplies de très nombreux œufs jaunâtres ; le *Protula tubularia* Montagu, dont la ponte contient des œufs rouges ; l'*Arenicola cristata* Stimpson, le géant du genre, qui, suivant Ashworth, peut avoir jusqu'à 51 centimètres de longueur et 75 millimètres de circonférence, dont la ponte se présente sous forme de cordons gélatineux irrégulièrement cylindriques de 3 à 4 pieds de long ($0^m,90$ — $1^m,20$), de 2 à 5 pouces (5 cm. — $12^{cm},5$.) de diamètre, contenant chacun plusieurs centaines de milliers d'œufs, etc.

Dans le même ordre de faits, on peut rappeler ici un fait mentionné par R. Southern (1921). D'après cet auteur, un *Marphysa* sp. 2 du lac Chilka (Inde) a une pointe piriforme ou oviforme ayant jusqu'à $0^m,15$ de long, attachée au sol boueux par un tube creux qui s'enfonce jusqu'à $0^m,30$ et plus de profondeur et dans lequel vit l'Eunicien en question.

B. — Annélides Polychètes incubateurs.

Beaucoup d'Annélides Polychètes femelles n'abandonnent pas leurs œufs après avoir pondu. Ils pratiquent sous des modes variés ce qu'on appelle l'*incubation*, ce mot étant pris dans son sens le plus large et comprenant l'ensemble des soins donnés aux œufs, aux larves et aux jeunes jusqu'à ce que ces derniers soient capables de vivre en toute indépendance.

Les modes d'incubation des Polychètes sont extrêmement variables, suivant les formes que l'on considère ; chaque cas a, pour ainsi dire, sa physionomie propre. Il est donc presque impossible d'établir une classification, même très artificielle, des diverses manifestations de ce phénomène entre lesquelles on trouve parfois des intermédiaires et dont nous ne connaissons qu'un nombre assez restreint. Cependant, pour mettre un peu d'ordre dans les données maintenant acquises à ce sujet et pour faciliter l'exposition, on peut provisoirement ranger les divers modes d'incubation des Polychètes de la façon suivante.

Parmi les Polychètes incubateurs, il en est qui gardent leurs jeunes sur eux-mêmes ; certains les fixent en nombre restreint sur leur dos ou sur leur ventre ; d'autres les couvent à l'intérieur de leur tube d'habitation. Chez quelques-uns, le développement des œufs se fait dans une cavité naturelle du corps de la mère ; chez d'autres enfin, ce développement s'effectue dans un abri formé par les parents à l'époque de la maturité. Il est aussi des Polychètes vivipares. Étudions successivement ces modes divers d'incubation.

1. — L'incubation se fait sur les parents eux-mêmes.

Le cas le plus simple de la protection accordée aux œufs et aux jeunes chez les Annélides Polychètes est réalisé chez un Polynoïdien, l'*Harmothoe imbricata* (L.).

Les Polynoïdiens constituent une tribu nombreuse de la grande famille des Aphroditiens, qui, malgré la diversité des types qu'ils présentent, forment cependant un groupe homogène ; leur trait le plus caractéristique est certainement la présence des élytres, organes aplatis, squameux, plus ou moins imbriqués, recouvrant partiellement ou totalement le dos, qui les font immédiatement reconnaître. L'*Harmothoe imbricata* a une aire très grande de distribution à la surface du globe. Il vit en particulier sur le littoral de la Manche; il vit aussi sur les côtes est et ouest du Japon. Suivant A. Izuka, on rencontre fréquemment dans ce pays, aux mois de mars et d'avril, des femelles portant des masses d'œufs sous leurs

élytres (fig. 9, p. 184). Ce naturaliste recueillit, au voisinage de la Station de zoologie marine de Misaki, un de ces Polychètes chargé d'embryons sous les élytres, du huitième segment à l'avant-dernier, le trente-huitième ; il réussit à le maintenir vivant pendant quelques jours. Le surlendemain de la capture, quelques-uns des embryons se mirent à nager librement dans le récipient où ils étaient placés, quittant l'abri précieux dans lequel ils s'étaient développés.

Au début, les embryons nageant librement étaient à un stade trochophore précoce; mais bientôt ils parvinrent au stade auquel la larve peut se déplacer très activement.

Les robustes élytres de l'*Harmothoe imbricata* (L.), qui se recouvrent en partie mutuellement de chaque côté du corps et d'un côté du corps à l'autre, constituent un solide toit ininterrompu à l'espace occupé par les œufs ; cet espace entre les élytres et la face dorsale du corps communique avec l'extérieur par les interstices compris entre les bords extrêmes des élytres et la paroi du corps et assure aux œufs et aux larves un abri très sûr où l'eau se renouvelle sans cesse.

P. Fauvel (1916) a constaté que le *Polynoe antarctica* Kinberg, aux îles Falkland, incube aussi ses œufs sous ses élytres.

Quant à la façon dont les œufs, qui ne sont pas capables de mouvements propres, parviennent sur la face dorsale, nous n'en savons rien. La même question se pose, d'ailleurs, pour beaucoup d'animaux incubateurs, notamment pour certains Échinodermes.

Un mode d'incubation du même ordre a été signalé par P. Fauvel (1916) sur un Cirratulien des îles Falkland, le *Cirratulus cirratus* (O.-F. Müller). L'exemplaire le plus grand, long de 16 millimètres, large de 2, portait sur son dos une masse assez considérable de larves retenues dans le lacis serré formé par les filets tentaculaires et les branchies filiformes rabattus sur le dos et fortement enchevêtrés. Les larves avaient 2 millimètres de longueur, avec une douzaine de segments sétigères. Le premier de ceux-ci est pourvu de quatre appendices trapus, dont deux branchies et deux filets tentaculaires semblables à de gros palpes. Aux parapodes antérieurs, il y a des soies capillaires et des soies aciculaires ; celles-ci, seules, arment les

six ou sept derniers segments sétigères et sont au nombre de deux, puis d'une seulement à chaque rame. Le *Cirratulus cirratus* a une aire très vaste de répartition : mers arctiques, Manche, Atlantique, Terre de Feu, détroit de Magellan, îles Falkland, Géorgie du Sud, Kerguelen. Sur nos côtes de la Manche, ce Polychète n'incube pas. Les filets tentaculaires et les branchies filiformes constituaient ici une cage à claire-voie qui formait pour les larves un abri protecteur au moins aussi efficace que les élytres de l'*Harmothoe imbricata* (L.), dont il est question ci-dessus.

2. — Les œufs et les larves demeurent attachés au parent : « gestation externe ».

Les Syllidiens sont des Polychètes de petite taille en général, extrêmement répandus sur le littoral de nos mers européennes; on les trouve en abondance sur les Algues, les Hydraires, les Bryozoaires, dans les canaux des Éponges, à l'intérieur des galeries creusées dans les vieilles coquilles par les Cliones ou par d'autres animaux perforants, etc. Leurs modes de reproduction sont fort variés et ont donné lieu à de nombreuses recherches. Parmi eux, il est un petit groupe formant une tribu, celle des Exogonés, caractérisés surtout par la soudure des palpes et par leur reproduction directe ; mais, chez eux, les œufs se fixent sur le parent et se développent sur place jusqu'à ce que les jeunes soient capables de mener une vie indépendante. Il en est de même chez quelques genres de la tribu des *Eusyllidés*, dont les palpes sont soudés à la base seulement et dont les appendices présentent parfois des constrictions superficielles, mais ne sont pas composés d'articles distincts. C'est ce qu'on a appelé la *gestation externe*, qui se fait tantôt sur la face dorsale, tantôt sur la face ventrale.

Un exemple typique de ce mode d'incubation nous est offert par l'*Exogone gemmifera* (Pagenstecher), qui a été bien étudié par C. Viguier (1884). D'après cet auteur, les œufs se montrent au dixième segment. Chacun des anneaux qui suivent est pourvu de deux œufs, un de chaque côté, qui se fixent, après leur sortie du corps de l'animal, sur la face ven-

trale (fig. 10-12 p. 184) ; il y a, en général, de 20 à 22 œufs. Les œufs d'une même mère semblent avoir le même âge, cependant la ponte se fait successivement, d'avant en arrière, et les œufs antérieurs sont souvent un peu plus volumineux que les autres. La fécondation doit se passer immédiatement après la ponte, si elle n'est pas interne ; en tout cas, les œufs fraîchement pondus ne sont jamais segmentés. Le développement se fait sur place. Les appendices de la tête (prostomium) se montrent d'abord, avec les sillons séparant les segments, puis les parapodes ; l'organisation interne se poursuit en même temps. Le jeune est solidement fixé à la mère ; il ne la quitte que quand il commence à se nourrir lui-même ; il possède alors quatre paires de parapodes armés de soies saillant au dehors (fig. 12). Les yeux antérieurs sont pourvus d'un cristallin. Le jeune ne diffère de la mère que par sa taille réduite et par le nombre moindre de segments. Il peut alors se suffire à lui-même.

A leur émission, les œufs sont enduits d'une substance muqueuse, grâce à laquelle ils s'attachent au corps de la mère, à la base des cirres ventraux. La couche muqueuse est fort mince, sauf au point d'attache où, plus épaisse et de plus grande consistance, elle prend l'aspect de très fins cordons étendus de l'œuf à la paroi du corps ; ces cordons sont beaucoup plus visibles quand la larve est assez développée et qu'elle se montre alors fixée, par les cordons en question, à la paroi du corps de la mère. D'après Pierantoni (1903), le mucus serait sécrété par les glandes normales de l'ectoderme; cet auteur n'a pas trouvé trace de glandes spéciales dans le voisinage du point d'attache des larves. Le jeune emporte toujours avec lui un reliquat de vitellus très reconnaissable par transparence, grâce à sa coloration plus ou moins vive et, en tout cas, bien différente de celle des autres tissus.

Comme on le voit, ces jeunes proviennent uniquement du développement de l'œuf, riche en réserves vitellines ; ils n'empruntent absolument rien à la mère, à laquelle ils sont simplement, mais fortement adhérents. Pagenstecher (1865) avait cru, à tort, que ces jeunes étaient bourgeonnés sur place. Œrsted (1845) avait bien reconnu que les larves sont seule-

ment fixées de chaque côté, à la face ventrale de la mère, mais restent, en réalité, extérieures à elle.

Les choses paraissent se passer de même chez le *Sphærosyllis pirifera* Claparède et aussi chez le *Syllides pulliger* (?) Claparède. Les larves ont toutes le même nombre de segments sétigères quand elles abandonnent leur mère.

Il n'en est pas tout à fait ainsi chez le *Grubea limbata* Claparède, observé en premier lieu par Claparède (1863-1868) et par de Quatrefages (1865). Les œufs sont portés, ici, sur le dos au-dessus et à la base des cirres dorsaux ; ils sont disposés par paires, tout près et de chaque côté du cirre dorsal ; ils forment donc quatre rangées longitudinales, dorsales (fig. 13 p. 184). Il y a encore une autre différence à signaler par rapport à ce que l'on observe chez l'*Exogone gemmifera* (Pagenstecher). La larve, en se développant, se replie sur elle-même à l'intérieur de l'œuf ; quand elle est parvenue à un certain stade d'évolution, les choses se passent comme si elle déchirait la coque de l'œuf et prenait une attitude rectiligne, tout en restant attachée à la mère. Lorsqu'elle quitte cette dernière, elle est comparable à un jeune *Exogone gemmifera* (Pagenstecher) au même stade d'évolution, à cette différence près qu'elle n'a ici que trois segments sétigères au lieu de quatre.

En général, les zoologistes qui ont, les premiers, étudié ces animaux, n'ont eu entre les mains qu'un nombre restreint d'exemplaires, car ces Polychètes, en état de gestation, se montrent assez rarement. U. Pierantoni (1903) a pu en voir beaucoup et trouver même des formes gestatrices nouvelles de la tribu des Syllidés. C'est qu'en effet, dans le golfe de Naples, on trouve communément ces Syllidiens à gestation externe vivant à quelques mètres de la surface dans un sable assez fin et contenant une notable proportion de débris organiques. En mai et en juin 1917, j'ai eu la bonne fortune d'en examiner et d'en recueillir un certain nombre dans ces sables rapportés à la Station zoologique par les pêcheurs. C'est un spectacle bien curieux pour un naturaliste, de suivre, à l'aide d'une forte loupe, ces animaux longs de quelques millimètres, de forme grêle, déambulant péniblement, avec précaution,

dans le sable où ils vivent. Leur locomotion, en temps normal, est assez rapide, mais elle est singulièrement ralentie quand ils sont chargés de leurs larves attachées à chaque segment, de chaque côté du corps, dans la région génitale. Leurs mouvements sont fort entravés par leur progéniture, dont les éléments sont accrochés par les innombrables accidents de la route encombrée d'obstacles constitués par les grains de sable et par les détritus variés du fond de la mer. Souvent, la marche est complètement arrêtée par quelque grain de sable ou par quelque débris trop volumineux auquel une larve reste fixée ; l'animal tire de toutes ses forces pour avancer quand même, et alors il arrive que la larve est détachée accidentellement de son support. Aussi n'est-il pas rare de trouver des vides dans la chaîne de larves appendues à la mère chez certains de ces Exogonés. L'accident doit se produire de plus en plus facilement, à mesure que les larves sont parvenues à un stade voisin de celui où elles abandonnent normalement leur mère. On peut se faire une idée très grossière des conditions où se trouvent les femelles de ces Syllidiens à gestation externe en imaginant une Chatte, par exemple, se déplaçant avec un petit fixé à chacune des mamelles, sur des blocs volumineux, avec cette différence que, chez les premiers, les jeunes larves ainsi transportées sont en nombre supérieur à 20, tandis que chez la Chatte il ne pourrait y en avoir que quatre paires, ce nombre étant celui des mamelles.

Comment l'œuf peut-il gagner la face dorsale ? Il est à présumer que les cils vibratiles des parapodes jouent un rôle important dans le déplacement de l'œuf. Ce déplacement de l'œuf n'a jamais été observé.

Au sujet de l'œuf, Viguier admet que chez l'*Exogone* et, probablement aussi, chez le *Syllides*, l'enveloppe de l'œuf ou membrane vitelline devient, de bonne heure, la cuticule de la larve, tandis que, chez le *Grubea*, cette membrane serait rejetée. Barrois, de Saint-Joseph, Malaquin ont admis aussi que la membrane vitelline de l'œuf deviendrait la cuticule de la larve. Pierantoni n'est pas de cet avis. Suivant lui, du fait que l'on ne peut, dans l'évolution de la larve, reconnaître la sortie de l'œuf et, par conséquent, déterminer le

moment où la larve s'affranchit de l'enveloppe de l'œuf, il n'y a pas là un motif suffisant pour affirmer que cette enveloppe se transforme en la cuticule de la larve. Cette cuticule doit être sécrétée par l'ectoderme de la larve ; elle a une tout autre origine que la membrane vitelline de l'œuf. Il est possible, comme le suggère Pierantoni, que la membrane vitelline, mince et élastique, s'atténue de plus en plus à mesure qu'elle se distend sous l'influence de la pression exercée par la larve en voie de croissance et qu'elle finisse par disparaître graduellement sans laisser de trace. Il n'est pas absurde de penser, me semble-t-il, que la forme arquée de la larve de *Grubea limbata* (Claparède) tienne simplement à une moindre élasticité de la membrane vitelline, ce qui obligerait la larve à présenter le minimum de surface, c'est-à-dire à prendre la forme sphérique et, par conséquent, à se replier sur elle-même.

Parmi ces Syllidiens à gestation dite externe, il arrive que, chez une même espèce (*Exogone gemmifera* Pagenstecher, *Grubea Websteri* Verrill), certaines femelles possèdent de longues soies capillaires et que d'autres en sont dépourvues. Krohn pensait que les soies natatoires tombaient durant les premiers temps de la gestation. De Saint-Joseph (1887) et Viguier ont constaté le fait chez l'*Exogone gemmifera* Pagenstecher (*Pædophylax claviger* Claparède). On doit à Kölliker, à W. C. Mac Intosh des observations du même ordre. On ne voit pas la relation entre la chute de ces soies capillaires et le début de la gestation externe. En général, et non toujours, comme le croyait Œrsted, les femelles se distinguent des mâles par l'absence de soies capillaires dites natatoires ou épigames. D'ailleurs, de telles soies longues et flexibles ne seraient peut-être pas, dans tous les cas, des organes très efficaces de natation, attendu que ces animaux sont singulièrement alourdis par la charge de leurs petits attachés à leur dos ou à leur ventre, ce qui les condamne à une allure rampante, pénible et ralentie.

On peut se demander si les œufs se développent indifféremment sur le dos ou sur le ventre et si la région de fixation des œufs est caractéristique des genres et des espèces. D'après

Fig. 9. — *Harmothoë imbricata* L. Partie antérieure du corps vue par la face dorsale ; plusieurs élytres ont été détachés du corps pour laisser voir les œufs qu'ils recouvrent. (D'après A. Izuka, 1912.)

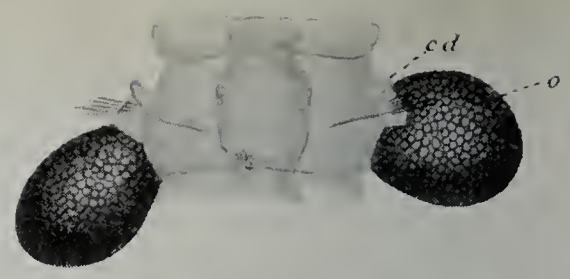


Fig. 10.

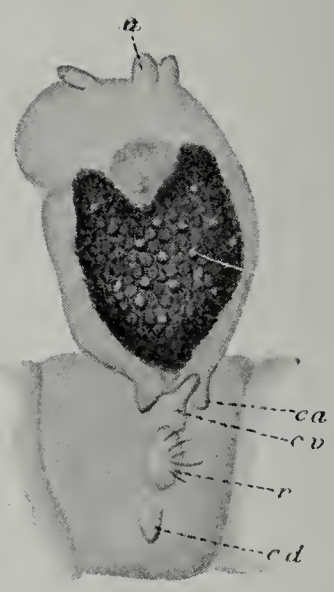


Fig. 11.

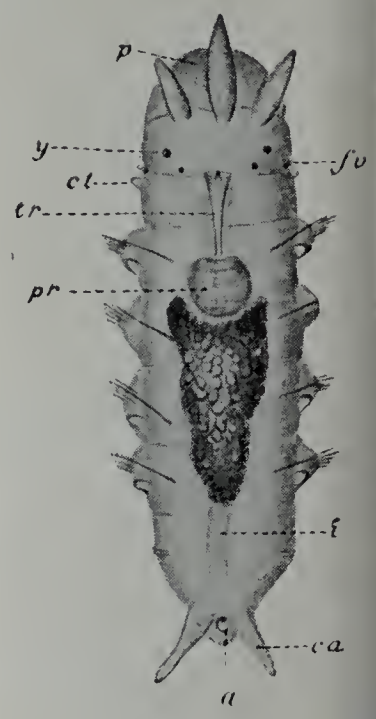


Fig. 12.

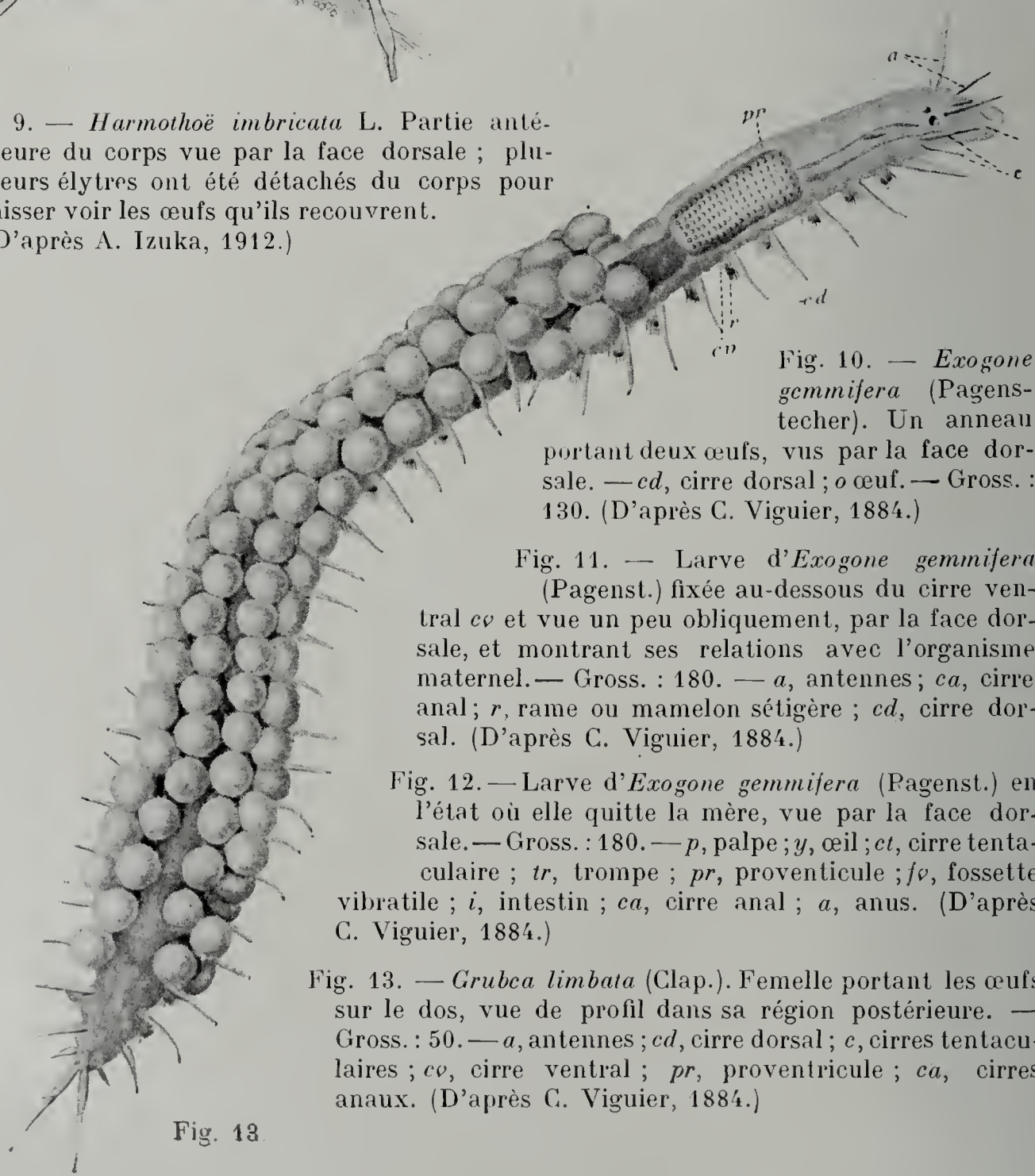


Fig. 13

Fig. 10. — *Exogone gemmifera* (Pagenstecher). Un anneau portant deux œufs, vus par la face dorsale. — *cd*, cirre dorsal ; *o* œuf. — Gross. : 130. (D'après C. Viguier, 1884.)

Fig. 11. — Larve d'*Exogone gemmifera* (Pagenst.) fixée au-dessous du cirre ventral *cv* et vue un peu obliquement, par la face dorsale, et montrant ses relations avec l'organisme maternel. — Gross. : 180. — *a*, antennes ; *ca*, cirre anal ; *r*, rame ou mamelon sétigère ; *cd*, cirre dorsal. (D'après C. Viguier, 1884.)

Fig. 12. — Larve d'*Exogone gemmifera* (Pagenst.) en l'état où elle quitte la mère, vue par la face dorsale. — Gross. : 180. — *p*, palpe ; *y*, œil ; *ct*, cirre tentaculaire ; *tr*, trompe ; *pr*, proventicule ; *fv*, fossette vibratile ; *i*, intestin ; *ca*, cirre anal ; *a*, anus. (D'après C. Viguier, 1884.)

Fig. 13. — *Grubea limbata* (Clap.). Femelle portant les œufs sur le dos, vue de profil dans sa région postérieure. — Gross. : 50. — *a*, antennes ; *cd*, cirre dorsal ; *c*, cirres tentaculaires ; *cv*, cirre ventral ; *pr*, proventricule ; *ca*, cirres anaux. (D'après C. Viguier, 1884.)

Fig. 14. — *Pionosyllis gestans* Pierantoni, avec ses larves en série unique, près du moment où elles se détachent de la mère. — Gross. : 30. (D'après U. Pierantoni, 1903.)

Fig. 15. — *Pionosyllis elegans* Pierantoni, avec les larves en deux séries, pourvues chacune de trois segments sétigères. — Gross. : 25. (D'après U. Pierantoni, 1903.)

Fig. 14.

Fig. 15.

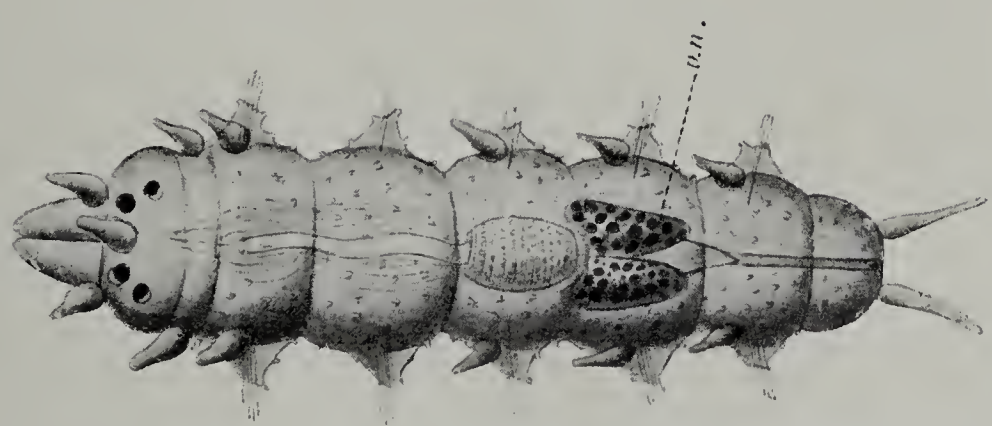


Fig 16. — Larve de *Sphærosyllis hystrix* Clap. au moment où elle va se détacher de la mère. — Gross. : 200. (D'après U. Pierantoni, 1903.)

les observations de C. Viguier, du baron de Saint-Joseph et de Pierantoni, la fixation se fait sur la face ventrale chez les *Exogone* et les *Pionosyllis* ; mais de Saint-Joseph a constaté que les œufs se développaient sur le dos chez le *Grubea clavata* et sur le ventre chez le *Grubea pusilla* ; il a vu des œufs dorsaux chez le *Sphærosyllis erinaceus* et des œufs ventraux chez le *Sphærosyllis hystrix*. On ne peut donc dire que la région d'attache des œufs soit fixe dans un genre donné, mais il semble que, pour une espèce donnée, elle soit toujours ou dorsale ou ventrale.

U. Pierantoni a observé et figuré un exemplaire de *Pionosyllis gestans* Pierantoni, qui ne possédait qu'une seule rangée de larves, au moment où elles vont se détacher de leur mère, ce qui a lieu quand elles possèdent sept segments sétigères (fig. 14 p. 185). Chez une espèce voisine, le *Pionosyllis elegans* Pierantoni, il y a régulièrement une rangée de larves de chaque côté du corps (fig. 15, p. 185). Dans ce cas, il se développe un ovule de chaque côté comme quand la mère porte une double série de larves ; mais l'un des deux avorte ; l'autre, seul, poursuit son complet développement. Il arrive parfois que, chez certains exemplaires d'une espece qui ne produit normalement qu'une série unique de larves, on trouve deux ovules assez développés dans le même segment, un de chaque côté ; dans ce cas, aucun d'eux ne poursuit entièrement son évolution. On ne sait, du reste, pas pourquoi l'avortement de l'un des ovules dans chaque segment se produit normalement du même côté de l'animal. L'*Exogone Kefersteinii* Claparède produit deux gros ovules par segment ; il y a, en outre, de plus petits ovules qui ne se développent pas. Il se passe vraisemblablement ici quelque chose d'analogue à ce qu'a décrit H. P. Johnson (1908) chez le *Lycastis quadraticeps* Blanchard, dont l'ovule, accompagné de cellules nutritives qui ressemblent beaucoup à de jeunes ovules et aux dépens desquelles il grossit, prend des proportions relativement géantes.

En outre, le nombre limité des œufs que portent les femelles d'une espèce n'est pas toujours rigoureusement déterminé. Ainsi, chez une femelle de *Grubea clavata* Claparède de $2^{mm},55$ de longueur, avec 31 segments, le baron de Saint-

Joseph a compté 86 œufs répartis sur les segments 8 à 26; chez une autre de $2^{mm},60$ de longueur, avec 34 sétigères, 80 œufs disposés régulièrement 4 par 4 sur chaque segment, du neuvième au vingt-huitième ; enfin, chez une troisième femelle 105 œufs, groupés par 3, 4 ou 5, sur les segments 9 à 30. Aucune de ces trois femelles n'avait de soies natatoires. Le dernier exemple montre que le nombre des ovules qui avortent dans chaque segment n'est pas d'une constance absolue.

Le *Grubea clavata* et le *Grubea limbata* Claparède ont été décrits tantôt comme ayant un grand nombre d'œufs, tantôt comme n'en ayant que deux par segment. Le *Grubea Websteri* Verrill en aurait tantôt deux, tantôt quatre par segment ; si ces observations sont exactes, le développement ne se ferait pas, vraisemblablement dans tous les cas, suivant un mode uniforme. Chez la même espèce, il varierait selon qu'il y a un grand nombre ou un petit nombre d'œufs. Il y aurait ici quelque chose du phénomène que Giard a appelé la *pœcilogonie*.

Une observation due au baron de Saint-Joseph semble donner quelque fondement à cette hypothèse. Une femelle de *Sphærosyllis hystrix* Claparède, recueillie par cet auteur à Dinard, portait ses œufs attachés sous les cirres ventraux, à raison de 2 par segment, un de chaque côté, du huitième au vingt-deuxième segment, soit 30 œufs en tout. Les jeunes enfermés dans les œufs (dont le diamètre était de $0^{mm},14$), repliés sur eux-mêmes, mesuraient $0^{mm},18$ de longueur et $0^{mm},07$ de largeur. Chacun d'eux avait une tête (prostomium) pourvue de trois antennes et de deux yeux et, en outre, trois segments munis de chaque côté d'un cirre dorsal, d'un cirre ventral et de plusieurs soies. A l'intérieur du corps, on discernait un rudiment de proventricule sans trompe et un reste de vitellus gris ; à cet état, de Saint-Joseph a vu le jeune sortir de l'œuf et commencer une existence indépendante. Le même zoologiste a eu l'occasion d'étudier une autre femelle incomplète de la même espèce portant également, à chaque segment, à partir du douzième, deux larves dressées le long de ses flancs. Chacune de ces larves avait $0^{mm},18$ de

longueur et $0^{mm},10$ de largeur. La tête avait quatre yeux et trois antennes ; les segments sétigères, au nombre de sept, étaient très serrés ; les soies étaient très rudimentaires ; les cirres dorsaux et ventraux étaient à peine ébauchés, de même que la trompe et le proventricule. Il restait encore un peu de la masse vitelline, de couleur orangé foncé. Ainsi les larves de cette seconde femelle, avec la même longueur que celles de la première, avaient quatre yeux au lieu de deux, sept segments au lieu de trois, mais des parapodes moins développés. Il faudrait, pour tirer une conclusion ferme de ces faits, que les observations fussent plus nombreuses. L'auteur n'indique pas s'il a pu remarquer quelque différence dans l'habitat des deux femelles chargées de larves qu'il a décrites. La larve de *Sphærosyllis hystrix*, au moment où elle se détache de la mère, a été étudiée à Naples par U. Pierantoni (fig. 16, p. 185).

Il faut rappeler ici une observation intéressante de Pierantoni, qui nous a appris que les larves des Syllidiens dits à « gestation externe » n'ont pas de couronne de cils vibratiles. L'absence de cils vibratiles en couronne, le mode de formation des premiers segments, l'apparition tardive de l'anus permettent de distinguer les premières formes larvaires de ces Syllidiens à gestation externe de celles de la plupart des autres Annélides qui ont une vie nageante et doivent se procurer elles-mêmes leur nourriture. Les larves attachées à leur mère utilisent leurs réserves vitellines, qui ne sont épuisées qu'au moment où les parapodes sont bien développés.

On a donné aux Syllidiens dont il a été question ci-dessus le nom de Syllidiens à « gestation externe ». En réalité, la gestation n'est pas plus externe chez eux qu'elle ne l'est chez l'*Eteone Gaini* Gravier, ainsi qu'on le verra plus loin, ou chez les Autolytés, qui abritent les œufs et ensuite les jeunes dans une poche incubatrice fixée sur les côtés du corps, extérieurement à celui-ci.

Il reste encore bien des points à élucider dans l'histoire de ces Syllidiens, qui portent leurs larves sur le dos ou sur le ventre, jusqu'à un stade avancé de développement. On en est malheureusement réduit à l'étude des matériaux que le

hasard des captures nous fournit, car il est impossible d'élever ces Polychètes et, par conséquent, de suivre sur un même animal toutes les phases de la reproduction. Plusieurs naturalistes ont tenté en vain de conserver ces animaux vivants dans un aquarium où l'eau était constamment renouvelée. Quand on les place en captivité dans les meilleures conditions possibles, au bout de quelques jours, comme l'a constaté, en particulier U. Pierantoni, les œufs entrent en régression et les animaux meurent.

3. — La ponte se fait a l'intérieur du tube habité par les parents.

Parmi les Annélides Polychètes tubicoles, il en est un certain nombre qui pondent dans leur propre tube d'habitation ; les œufs et les jeunes sont ainsi placés dans un abri sûr où ils peuvent se développer en toute sécurité. L'oxygène nécessaire à leur respiration leur est apporté par l'eau mise continuellement en mouvement dans le tube par l'adulte qui a besoin, lui aussi, de respirer constamment.

C'est le cas notamment de certains Spirorbes, Serpuliens logés à l'intérieur d'un tube calcaire enroulé en spire. Chez le *Spirorbis borealis* Daudin, les œufs, relativement de grosse taille, brun rouge, pondus en chapelets à l'intérieur du tube calcaire d'habitation, sont contenus dans une gaine muqueuse transparente, digitiforme, qui est placée entre le dos de l'animal et le tube. Elle tient à l'animal au niveau du premier segment sétigère, d'une part, et, d'autre part, au tube par un funicule qui s'étend au moins jusqu'aux derniers segments abdominaux. Les œufs sont rangés en séries alignées, simples, doubles, triples ou quadruples. Le baron de Saint-Joseph dit en avoir compté jusqu'à 72 en file quadruple, dans une gaine de $3^{mm},6$ de longueur. Les embryons se développent sur place, dans le chapelet d'œufs ; leur évolution a été suivie par plusieurs zoologistes, notamment Willemoes-Suhm, Pagenstecher, A. Agassiz, Claparède et Metchnikoff, Fewkes. Quand les embryons sortent du tube pour vivre par eux-mêmes, ils sont pourvus de trois segments, en arrière de la couronne

ciliée, avec chacun une ou deux soies limbées de chaque côté.

Dans une tout autre famille, celle des Spionidiens, assez aisément reconnaissables à leurs longs tentacules, qui s'étendent parfois sur presque la moitié antérieure du corps, et à leurs parapodes lamelleux, il est un grand nombre d'espèces qui se construisent un tube plus ou moins consistant formé de grains de sable ou de particules calcaires, suivant la nature du milieu habité par l'animal. Les Polydores se creusent des galeries dans les roches calcaires, dans les coquilles de mollusques, dans les Algues calcaires comme les *Lithothamnion*. Chez ces Spionidiens, la ponte s'accomplit à l'intérieur du

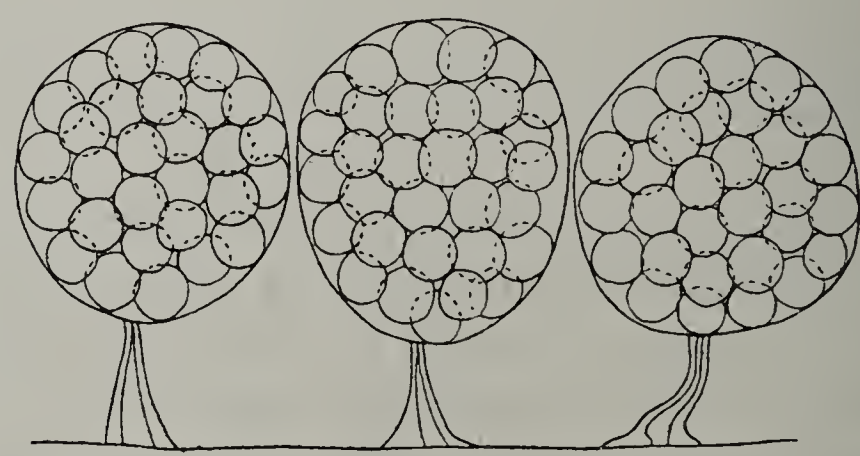


Fig. 17. — Cocons ovifères de *Polydora ligni* Webster. — Gross. : 40. (D'après A. Söderström, 1920.)

tube d'habitation. Mesnil (1916) l'a constaté chez le *Polydora polybranchia* Haswell, et il a rappelé que le fait a été précédemment observé par Andrews chez le *Polydora commensalis* et par Whitelegge sur une autre espèce du même genre, qui est probablement le *Polydora ciliata* (Johnston).

A. Söderström (1916) a repris en détail l'étude de ces pontes de Spionidiens. Suivant cet auteur, chez le *Polydora ligni* Webster, les œufs, dont le diamètre est de $0^{mm},5$ environ, sont déposés en petites masses rondes qui se disposent en une rangée dans le tube argileux de l'animal ; chaque masse d'œufs s'attache à la paroi du tube par deux filaments qui s'élargissent en disque à leur extrémité distale (fig. 17). Chez le *Polydora ciliata* Johnston, il y a de 70 à 80 œufs dans chacune de ces masses ; chez le *Pygospio elegans* Claparède, de 50 à 60 (fig. 18). Il est très difficile d'indiquer le nombre de ces masses

dans chaque ponte, qu'on ne peut jamais examiner complètes sous le microscope. On n'a jamais pu observer la façon dont s'accomplit la ponte à l'intérieur du tube construit par le Polychète. Ce qui paraît hors de doute, c'est que les œufs sont évacués par les organes segmentaires. Söderström pense que la substance muqueuse qui enveloppe les œufs est sécrétée par la néphridie elle-même, comme les choses se passent vraisemblablement chez les Ariciens, suivant H. Eisig, tandis que, d'après M. Caullery et F. Mesnil (1917), les enveloppes nidamentaires paraissent être sécrétées par des glandes métamériques signalées chez le *Spio filicornis* O. F. Müller (*Spio martinensis* Mesnil, d'après Söderström).

Chez cette espèce, M. Caullery et F. Mesnil (1917) ont signalé

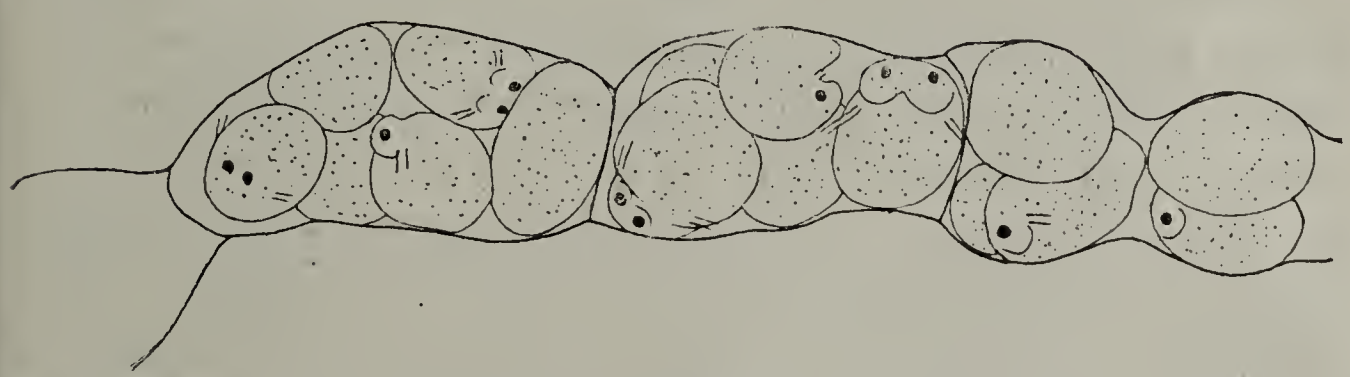


Fig. 18. — Fragment de cocon ovifère de *Pygospio elegans* Claparède. — Gross. : 40. (D'après A. Söderström, 1920.)

des faits de cannibalisme et d'adelphophagie. Ils ont distingué, chez ce Polychète, deux formes de capsules ovulaires qu'ils désignent sous les noms de pontes A et de pontes B. Les premières contiennent des œufs qui donnent naissance à des larves pourvues de trois paires de faisceaux de soies provisoires. A ce stade, elles deviennent libres et commencent une existence pélagique. Dans les pontes B, on trouve des larves à différents stades et aussi de jeunes individus à 14-15 segments sétigères. Les dimensions des pontes A sont plus grandes que celles des pontes B. D'après M. Caullery et F. Mesnil, les larves B se distinguent des larves A par le développement plus grand du vestibule buccal, des cavités cœloniques et par la réduction des couronnes ciliées prototrochale et pygidiale. De plus, la cavité du tube digestif de ces larves B est distendue par des œufs non évolués et par des larves arrêtées dans leur développement. Les pontes B étaient recueillies

en août et les pontes A au printemps. Il s'agirait donc ici, probablement, d'un dimorphisme saisonnier. A. Söderström a fait observer qu'une larve analogue à celle des pontes B a été décrite par Claparède et Metchnikoff (1869) pour une larve de *Microspio* (Spio) *mecznikowianus* Claparède.

D'après les recherches de A. Söderström, des faits analogues à ceux qui ont été signalés par M. Caullery et F. Mesnil chez le *Spio filicornis* O.-F. Müller paraissent se passer également chez le *Pygospio elegans* Claparède. L'auteur suédois a étudié une ponte de l'espèce en question qui contenait non des larves, mais de jeunes Polychètes qui avaient de 1 millimètre à $1^{mm},2$ de longueur avec 12 sétigères et 2 segments pygidiaux achètes (fig. 19). Les uncini étaient déjà développés du huitième au douzième segment sétigère. Les tentacules étaient courts, mais très reconnaissables, et le pygidium montrait l'indication des quatre appendices caractéristiques de l'espèce. Ces jeunes étaient sans cesse en mouvement, les uns parmi des autres. Les larves de ces pontes de *Pygospio elegans* ne passaient pas par le stade de vie pélagique ; elles atteignaient, dans la ponte même, un degré de développement tel qu'elles pouvaient passer directement de la ponte à la vie rampante sur le sol. Le même auteur a trouvé une fois dans un tube de *Pygospio* une vingtaine d'individus ayant 16 segments environ. En ce qui concerne le *Pygospio elegans* Claparède, A. Söderström ne pense pas qu'on puisse parler de cannibalisme ; il s'agit ici d'œufs avortés, comme chez la *Salamandra atra*.

4. — Les œufs se développent dans une cavité naturelle du corps de leur parent.

Les branchies, chez les Serpuliens, forment un panache fixé à l'extrémité antérieure du corps et qui, épanoui, ressemble à une superbe corolle d'une rare élégance, ornée des teintes les plus vives et les plus diverses. En se rapprochant les unes des autres, les branchies, qui sont constituées chacune par un axe solide ou rachis portant les filaments branchiaux, disposés comme les barbes d'une plume, forment une vaste

cage à claire-voie. Chez certains exemplaires d'un de ces Serpuliens, le *Potamilla antarctica* Kinberg, provenant des îles Falkland, P. Fauvel (1916) a trouvé des œufs et des larves qui remplissaient l'intérieur du panache branchial. Les œufs en incubation formaient deux grosses masses, dans lesquelles étaient englués plusieurs rachis branchiaux ; ils étaient gros, arrondis, opaques. Les larves mesuraient $0^{mm},5$ de longueur sur $0^{mm},25$ de largeur. Leur tête (prostomium) est munie de deux yeux noirs en arrière desquels il existe une couronne de longs cils vibratiles, reste de la trochophore. Ces larves possèdent de quatre à six segments sétigères, dont plusieurs sont

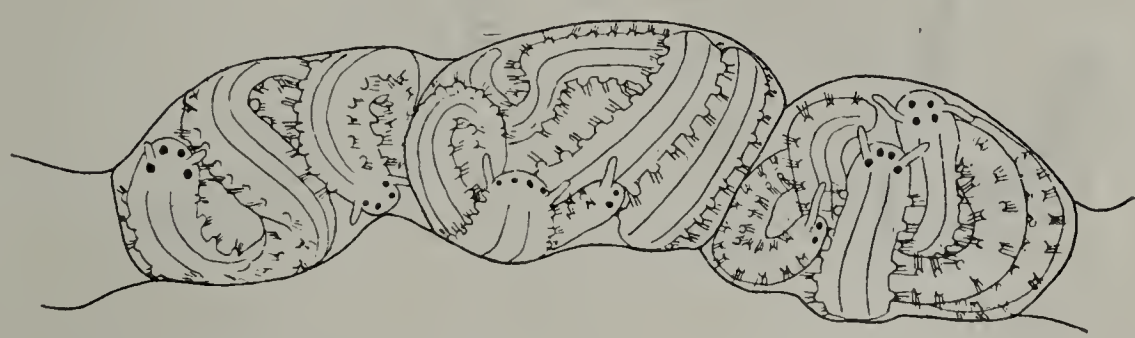


Fig. 19. — Fragment de cocon ovifère contenant de jeunes exemplaires de *Pygospio elegans* Clap. — Gross. : 40. (D'après A. Söderström, 1920.)

armés d'une soie en spatule de *Potamilla*, et d'une ou deux soies capillaires limbées. L'anus terminal est entouré de gros replis ou lobes.

P. Fauvel fait remarquer avec raison que, dès 1866, Kinberg (1) avait constaté le phénomène de l'incubation chez la même espèce qui habite l'Atlantique, le détroit de Magellan, les îles Falkland, les Kerguelen, etc.

C'est au même mode d'incubation que l'on peut rapporter celui que présente le *Flabelligera mundata* Gravier, recueilli par les deux expéditions antarctiques françaises (Port-Charcot, îles Shetland du Sud, île *Déception*) et par l'expédition de la *Discovery* (1901-1903 Victoria du Sud), d'après Ehlers (1912). Les singuliers Polychètes du genre *Flabelligera* sont recouverts par une épaisse couche de mucus translucide qui, chez le *Flabelligera mundata* Gravier, a plus de 2 milli-

(1) Ora et pulli ciliiferi, segmentis 5, longitudine $0^{mm},4$, interbranchias, die 9 februarii 1853 collegimus. Annulata nova (*Œfvers. Kong. Vetensk. — Akad. Forhandl.*, Stockholm, 1866, p. 354).

mètres d'épaisseur sur le dos, mais est plus mince sur la face ventrale ; le volume de ce revêtement paraît être supérieur à celui de l'animal. La partie antérieure du corps est enfermée dans une sorte de cage qui s'ouvre suivant une fente située dans le plan de symétrie et qui est formée par des soies simples, arquées dans leur partie médiane et qui ne diffèrent pas essentiellement de celles des faisceaux dorsaux. En écar-

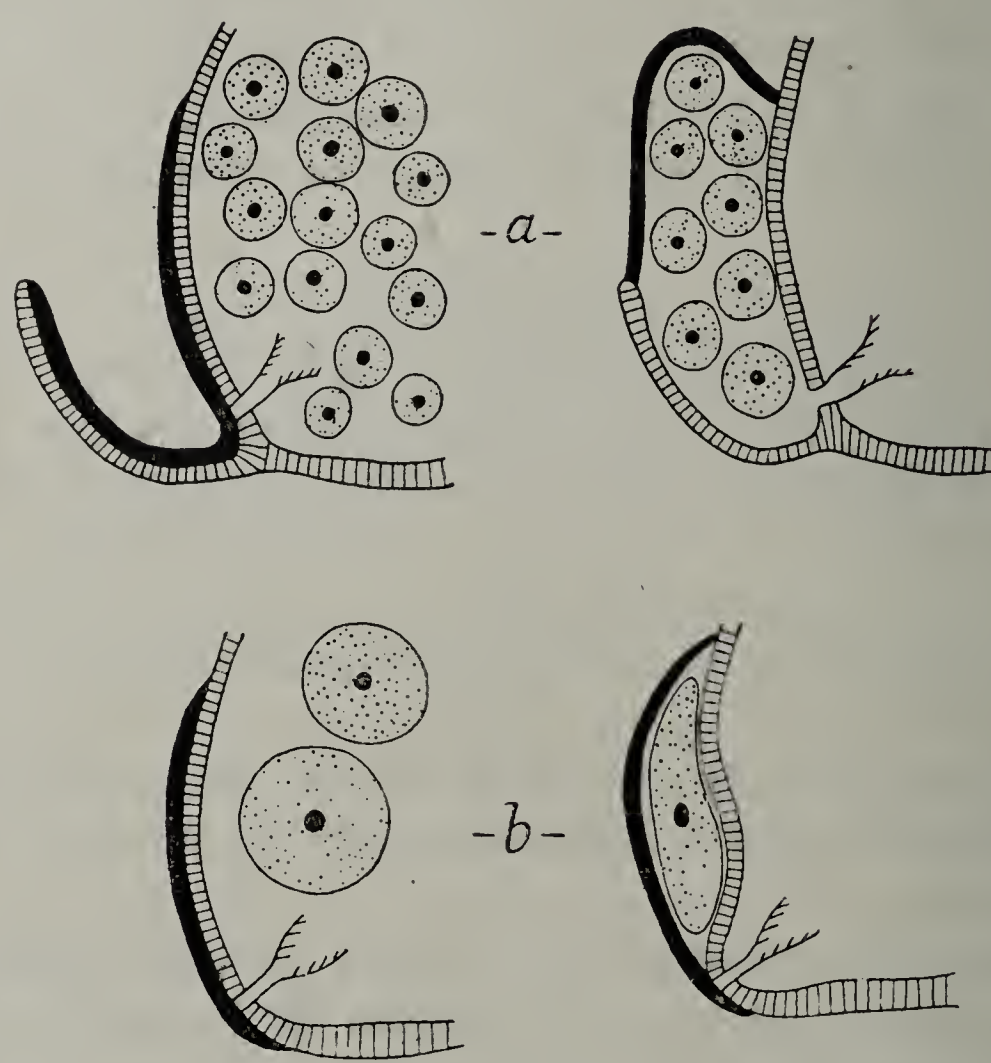


Fig. 20. — Mode de formation de la poche ovifère par décollement de la cuticule dans la région du pore néphridien, en haut chez certaines espèces des genres *Laonice* et *Prionospio* ; en bas, chez le *Prionospio steenstrupi* Malmgren. (Figure schématique, d'après A. Söderström, 1920.)

tant les parois de cette cage et en examinant l'animal par la face ventrale, on voit les deux gros palpes épais pourvus d'un sillon médian et tangents dans leur région basilaire. En arrière de ces palpes, sur la même face, on aperçoit les branchies qui sont fort nombreuses et qui sont creusées d'un sillon dorsal pigmenté en brun violet. La cavité circonscrite par les palpes et la paroi de la cage est remplie, chez l'un des exemplaires de l'île Déception, d'œufs de couleur grisâtre, sphériques, plus ou moins adhérents les uns aux autres. Grâce aux mouvements

périodiques d'ouverture et de fermeture de la cage sphérique qui enveloppe palpes et branchies, l'eau est fréquemment renouvelée ; les œufs, bien protégés contre tout danger extérieur, s'y trouvent dans des conditions très favorables.

Chez certains Spionidiens, notamment chez plusieurs espèces des genres *Laonice* et *Prionospio*, on trouve sur la face ventrale, de chaque côté, de petites gibbosités, remplies d'ovules chez les femelles, de spermatozoïdes chez les mâles, que Möbius, qui les a découvertes, appelait les *poches à œufs* (*Eiertaschen*). Il considérait ces *poches à œufs* comme des appareils d'incubation (fig. 20). Elles se forment ainsi : au niveau du pore néphridien, au moment de la sortie des œufs et du sperme, la cuticule se détache, sur une certaine étendue, de l'épiderme, et il se fait entre cette cuticule et l'épiderme de la paroi du corps une poche qui contient les éléments génitaux. Söderström, qui a beaucoup étudié ces poches, les regarde comme des organes de conservation des cellules reproductrices destinées à favoriser la fécondation. En tout cas, le nom de *poches à œufs* ne convient pas, puisque ces organes existent aussi chez le mâle. Il les appelle *poches à éléments génitaux* (*Genitalprodukttaschen*).

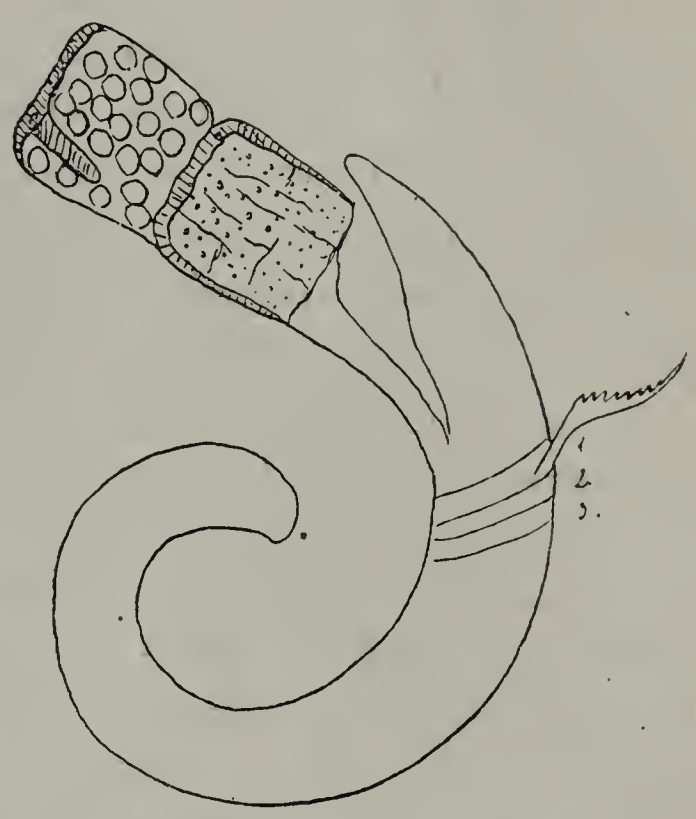


Fig. 21. — *Spirorbis corrugatus* Montagu, avec l'opercule présentant deux chambres incubatrices superposées. L'animal est extrait de son tube calcaire. Les parties calcifiées sont indiquées par les hachures. (D'après I. Sterzinger, 1910.)

Les Spirorbes.

Les Spirorbes rentrent également, au point de vue de l'incubation, dans ce quatrième groupe, bien que leur mode d'incubation soit très spécial et n'ait rien de commun avec ce que l'on observe chez les autres Polychètes. Ces Annélides, qui n'ont que quelques millimètres de longueur, vivent dans des tubes calcaires enroulés en spire et fixés sur des rochers,

des pierres, des Algues ou même sur des êtres marins fort variés (fig. 21). L'animal est orienté, dans son tube, de façon que le côté dorsal soit tourné vers le support ; quand ce dernier est horizontal, le côté ventral est donc tourné vers le haut. A la partie antérieure du bord, se voit la bouche, qui est terminale et qui est entourée d'un certain nombre de branchies. Chacune de celles-ci se compose d'un axe consistant qui porte deux rangées de filaments latéraux disposés par paires et appelés pinnules. L'une de ces branchies, la seconde comptée à partir de la ligne médiane dorsale, est transformée en un couvercle ou opercule, vers le côté droit s'il s'agit d'un animal enroulé à droite, vers le côté gauche, quand l'animal est enroulé à gauche ; le sens d'enroulement du tube est constant chez presque toutes les espèces. L'opercule est formé par l'extrémité dilatée de l'axe branchial qui lui sert de support, n'a pas de pinnules et n'est pas cilié comme les autres branchies. Il est revêtu d'une cuticule bien développée, et il porte à son sommet une plaque calcaire qui est souvent renforcée par un épaississement orienté vers le bas, c'est-à-dire vers la cavité operculaire. Quand l'animal est menacé ou quand il croit l'être, il se retire vivement dans son tube, qui est alors hermétiquement bouché par l'opercule. Les Spirorbes sont hermaphrodites ; les ovules et les spermatozoïdes sont formés dans les segments abdominaux.

On sait, depuis longtemps déjà, que certaines espèces de Spirorbes utilisent leur opercule comme cavité incubatrice. Nos connaissances sur le mécanisme de ce dernier mode d'incubation ont été notablement précisées par les recherches d'Elsler (1907), qui sont résumées ci-dessous. L'axe qui porte à son sommet l'opercule, résultat d'une évagination locale de la paroi du corps, a une section presque circulaire ; sa cavité est remplie par des faisceaux de fibres musculaires longitudinales. Cette tige est massive et non creuse ; elle est sans communication avec la cavité du corps, contrairement à ce qu'ont admis plusieurs auteurs qui ont étudié les Spirorbes. La musculature de l'axe est en relation avec le poids relativement grand de l'opercule, qui prend des dimensions considérables par rapport au corps chez certaines espèces de très

petite taille, quand il est rempli de larves ; l'animal peut encore, dans ces conditions, grâce à la puissante musculature de la tige operculaire, se retirer vivement dans son tube fermé par l'opercule en cas de danger.

La paroi latérale de l'opercule, lequel est généralement conique, est formée par l'ectoderme du corps et recouverte de la cuticule comme la tige qui porte cet organe. L'opercule est fermé en haut par une plaque calcaire ou plaque operculaire qui présente sur sa face interne un épaississement excentrique, s'enfonçant plus ou moins profondément dans la cavité de l'opercule ; c'est ce que les auteurs de langue allemande appellent le *bouchon operculaire* (*Deckelzapfen*) et ce que M. Caullery et F. Mesnil (1897), qui ont fait une étude approfondie du genre Spirorbe, ont désigné sous le nom de *talon calcaire*. Il est plus ou moins développé suivant les espèces ; il disparaît chez les individus incubateurs âgés. On verra pourquoi plus loin.

Par l'étude de coupes en séries faites après décalcification, Elsler a constaté que la plaque operculaire est recouverte par la cuticule qui est en continuité avec celle du corps et que le bouchon operculaire est lui-même revêtu par la cuticule ; en d'autres termes, la partie calcaire tout entière de la plaque operculaire est extérieure à l'épiderme et est enveloppée complètement dans une couche cuticulaire.

A ce sujet, Elsler fait remarquer que le même épithélium, après avoir sécrété une cuticule, paraît sécréter ensuite du calcaire, puis une nouvelle cuticule recouvrant ce calcaire. Quelle que soit l'explication qu'on essaie d'en donner, il n'en est pas moins vrai qu'il y a là un fait très intéressant au point de vue de la physiologie cellulaire. Il est, d'ailleurs, possible que la sécrétion ne se fasse pas en plusieurs temps séparés, mais qu'elle soit continue et que le calcaire soit abondamment produit dans la période qui correspond à la formation de la plaque, sauf tout au début et à la fin.

Chez l'animal jeune, avant que l'opercule ait fonctionné comme chambre incubatrice, la cavité operculaire qu'on appelle l'*ampoule* est tapissée intérieurement par un épithélium très délicat avec noyaux disséminés dans une couche pro-

toplasmique très mince. Cet épithélium est limité à l'ampoule qui est une *cavité close de toutes parts*; il ne passe pas dans la tige operculaire (fig. 22, A). Il faut remarquer que, contrairement à ce que l'on pourrait croire *a priori* et à ce qu'ont admis plusieurs naturalistes, *les œufs ne se développent pas*, chez les espèces incubatrices, dans l'*ampoule*, mais dans une cavité située entre la plaque operculaire et l'épiderme qui tapissait la face interne de cette plaque. Cet épiderme se décolle de la plaque calcaire qu'elle a sécrétée et de la cuticule des parois latérales de l'opercule, et c'est dans la cavité ainsi formée entre la plaque operculaire, la cuticule de la partie supérieure de la paroi latérale de l'opercule et l'épiderme qui a sécrété l'opercule et qui est refoulé vers le bas, que se logent les œufs et les larves (fig. 22, B). Au fur et à mesure que les œufs et les larves s'accumulent dans cette cavité, l'ectoderme générateur de la plaque operculaire est de plus en plus repoussé vers le bas, et la cavité de l'ampoule se réduit graduellement et devient presque virtuelle (fig. 22, C). Ainsi, *la chambre incubatrice ne provient pas de la transformation de l'ampoule:* elle est extérieure à celle-ci. L'épiderme, refoulé vers le bas avec l'ampoule, sécrète une nouvelle cuticule, puis une nouvelle plaque calcaire au fond de la coupe remplie par les œufs et les jeunes qui en proviennent, mais il ne se forme pas un nouveau bouchon operculaire. La cavité incubatrice est donc limitée en haut et en bas par une plaque calcaire ; en haut par l'ancienne, en bas par celle qui est nouvellement formée ; sur les côtés seulement, par la cuticule qui recouvrait la partie supérieure de la paroi latérale de l'opercule. Les choses se passent ainsi, du moins dans les deux espèces étudiées par Elsler [*Spirorbis (Mera) pusillus* de Saint-Joseph] ; *Spirorbis corrugatus* Montagu].

Comment les larves sont-elles mises en liberté? Lorsque les larves sont parvenues à un état qui leur permet de mener une vie indépendante, la cuticule qui forme la paroi latérale de la cavité incubatrice se déchire, et c'est par l'ouverture ainsi faite que sortent les larves (fig. 22, D). Cette déchirure n'est, d'ailleurs, pas fortuite : elle s'accomplit toujours de façon identique. Elle se fait régulièrement à la même place, c'est-à-dire

au niveau où la cuticule, limitant la cavité incubatrice sur les côtés, se soude à celle du bord de l'ampoule refoulée au fond de

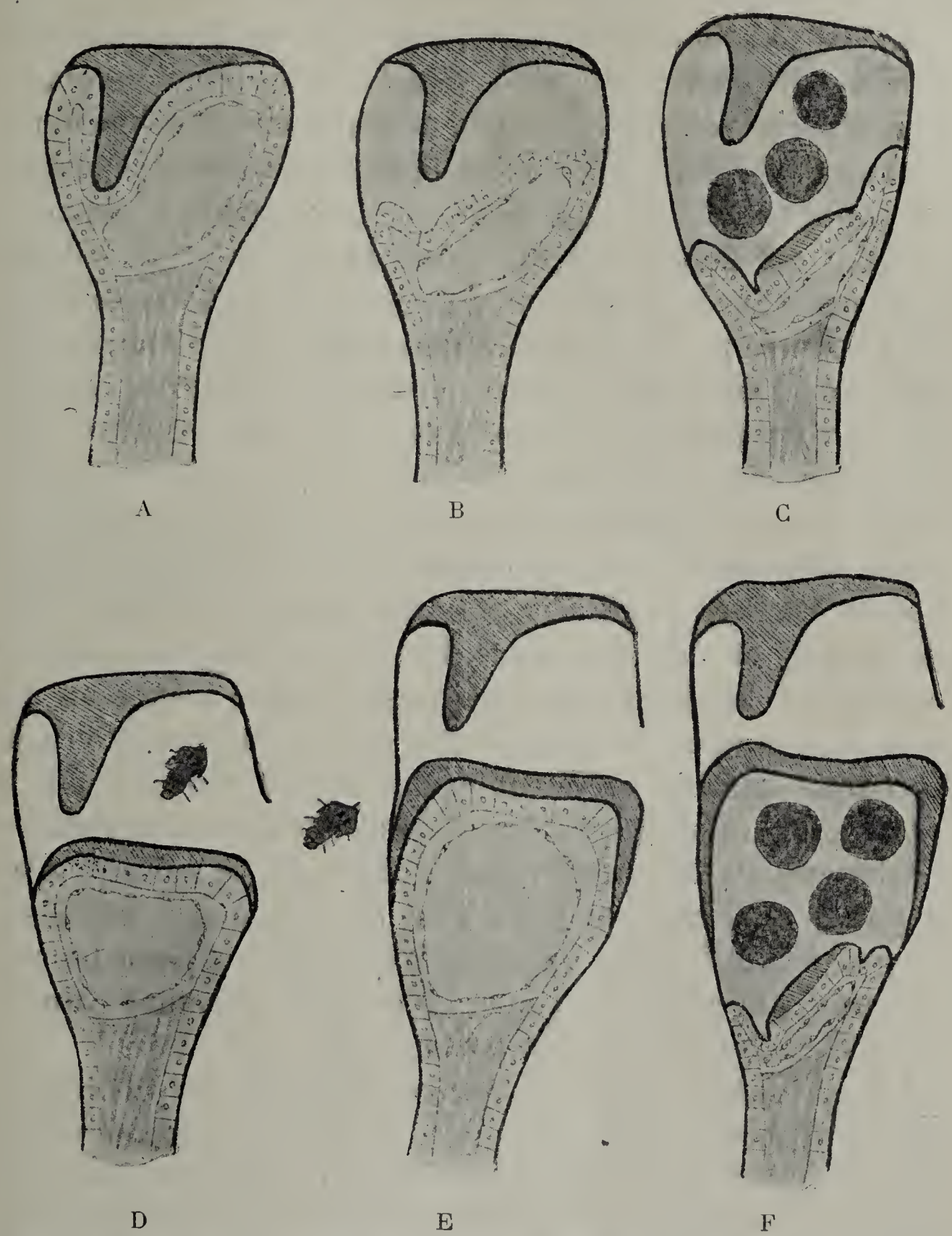


Fig. 22. — Schéma de la formation de la chambre incubatrice chez le *Spirorbis corrugatus* L. Les parties calcifiées de l'opercule sont couvertes de hachures. (D'après E. Elsler, 1917.)

l'opercule. La déchirure ne se fait pas sur toute la périphérie, mais sur le côté concave ; la chambre incubatrice reste en place, grâce à la cuticule nouvellement formée de l'ampoule sur le côté opposé. La plaque operculaire primitive reste ainsi atta-

chée à l'opercule lorsque la chambre incubatrice a été évacuée. En même temps, l'ampoule se détend lorsque la place est devenue libre, et elle reprend son ancienne situation (fig. 22, D et E). La sécrétion du calcaire de la plaque future commence alors que l'épiderme qui s'est détaché de la première plaque operculaire est refoulé vers le fond de l'opercule, en même temps que l'ampoule et que la chambre incubatrice sont occupées par les jeunes (fig. 23, C). Au moment où l'ampoule a acquis de nouveau ses dimensions normales, la sécrétion du calcaire n'est pas achevée, l'opercule n'a pas repris toute sa solidité ; il est renforcé pendant quelque temps par la persistance de la plaque de l'ancienne chambre incubatrice, qui finit par être rejetée complètement, tantôt plus tôt, tantôt plus tard, suivant les circonstances.

La nouvelle plaque operculaire et celles qui peuvent la suivre ne portent plus de bouchon, au moins chez les deux espèces étudiées par Elsler et mentionnées plus haut. Chez ces espèces, et, peut-être, chez d'autres, on peut voir, suivant la forme de la plaque operculaire, si l'animal incube ou non pour la première fois. Chez le *Spirorbis corrugatus* Montagu, les parois latérales sécrètent également du calcaire, et il se forme ainsi un cylindre calcaire creux autour de la chambre incubatrice. Il est très vraisemblable que ce calcaire n'est sécrété que lorsque l'ampoule s'est dévaginée et a repris son volume primitif. Cette chambre incubatrice à paroi latérale calcaire, Langerhans l'a vue et l'a considérée comme caractéristique du *Spirorbis corrugatus* Montagu.

Un opercule auquel sont encore attachées les précédentes chambres incubatrices, y compris la première, raconte l'histoire de l'animal auquel il appartient au point de vue de la reproduction. Ainsi, dans le cas de la figure 22 (F), il s'agit d'un animal qui en est à sa seconde incubation, car il porte, attenant à la chambre incubatrice actuelle, la chambre incubatrice ancienne avec le bouchon operculaire qui est l'opercule primitif, celui de la première incubation. Elsler a figuré un exemplaire du *Spirorbis pusillus* (de Saint-Joseph), qui avait trois opercules, un sur une chambre incubatrice en activité, et, au-dessus, deux autres vides, la première ayant son bou-

chon ; cela montre que le Polychète a passé par deux périodes incubatrices avant la période actuelle. Si l'on ne voit plus de bouchon à un opercule qui va se détacher, c'est que l'animal a traversé *au moins deux périodes d'incubation.* Ces conclusions ne s'appliquent, bien entendu, qu'à des espèces incubatrices.

En raison du changement qu'éprouve l'opercule chez un même animal au cours des incubations successives, on voit qu'il faut restreindre un peu la haute importance que M. Caullery et F. Mesnil ont attribuée à cet organe. L'opercule, pour la détermination de l'espèce, est fort utile à considérer si l'on a un nombre suffisant d'exemplaires à sa disposition. Il n'en est plus de même si l'on n'en a que quelques-uns et, à plus forte raison, si l'on n'en a qu'un seul. On peut même, dans ce dernier cas, être induit en erreur. En effet, certaines diagnoses donnant des indications relatives à l'opercule d'un jeune animal, d'autres fournissent des détails sur l'opercule rempli de larves.

Comment les œufs parviennent-ils à la chambre incubatrice ?

On peut se demander maintenant comment les œufs parviennent à pénétrer dans la chambre incubatrice. Plusieurs auteurs ont émis, à ce sujet, une opinion erronée qui tient surtout à ce qu'ils ont cru que c'était l'ampoule, c'est-à-dire la cavité operculaire elle-même, qui servait de chambre incubatrice. Ils ont admis que les œufs parvenaient à l'opercule par la voie de la tige operculaire. Mais le fond de la cavité de l'ampoule est séparé de cette tige par une paroi assez épaisse, qui n'a pas échappé à l'attention des observateurs. Ed. Claparède s'est demandé si cette paroi n'était pas percée d'un orifice très dilatable ou si elle se résorbait à certaines périodes. Le baron de Saint-Joseph pensait que cette paroi se soulevait peut-être pour laisser passer les œufs dans la cavité operculaire. Du reste, la tige operculaire n'est pas creuse, mais remplie par des muscles dans toute sa longueur. En outre, les œufs qui se forment dans l'abdomen et qui sont volumineux auraient à traverser des segments séparés par des dissépiments. Enfin, alors même que ce passage serait possible, que la

tige operculaire serait creuse, que les œufs pourraient atteindre l'ampoule, ils ne parviendraient pas à la chambre incubatrice qui est extérieure, non seulement au cœlome, mais aussi à la cavité de l'ampoule. Pour toutes ces raisons, la migration des œufs à travers la tige operculaire est à écarter définitivement.

Jusqu'ici, on ignore absolument le mode d'évacuation des œufs chez les Spirorbes. Les dimensions relativement considérables de ces éléments reproducteurs incitent à penser qu'ils sont mis en liberté par une déchirure de la paroi du corps, au niveau où ils sont développés. C'est par un mécanisme de cet ordre que les choses se passent vraisemblablement chez un certain nombre de Polychètes comme chez quelques Néréidiens et quelques Euniciens. Il reste aussi à savoir comment ces œufs, évacués dans le milieu extérieur, s'introduisent dans la cavité incubatrice, limitée de toutes parts par une cuticule continue, renforcée en haut par une plaque calcaire. Les embryons s'échappent de la poche incubatrice par une déchirure qui se fait à un niveau déterminé, là où l'épithélium rétracté de l'ampoule, qui formera la prochaine poche incubatrice, se continue avec la cuticule qui constitue la paroi de la poche incubatrice actuelle. Il y a là un lieu de moindre résistance où la rupture de la paroi peut se faire plus facilement que partout ailleurs.

Personne n'a observé, jusqu'ici, le mode de pénétration, dans la chambre incubatrice, des œufs qui sont pondus à l'intérieur du tube d'habitation du Spirorbe. On en est donc réduit à des hypothèses. La plus vraisemblable, suivant Elsler, est la suivante. La déchirure de la cuticule se ferait non pas au moment de la sortie des larves, mais antérieurement, peut-être même au moment où l'épithélium de l'ampoule se retire pour créer la chambre incubatrice. L'opercule se rétracte fréquemment pour fermer le tube d'habitation ; il n'est pas absurde de penser que, durant les mouvements de rétraction qui s'accompagnent souvent d'une secousse, les œufs se glissent par la déchirure dans la chambre incubatrice. Tout doit se passer quand l'opercule obture le tube d'habitation, et très rapidement, car Elsler n'a jamais vu un œuf sur

le pédoncule ni sur l'opercule, ni, d'ailleurs, la moindre indication du phénomène. Ce qui précède est inconciliable également avec l'hypothèse erronée de Pagenstacher, qui s'est demandé s'il ne se formait pas, au-dessous de la plaque operculaire, une petite fosse où se logeraient les œufs évacués au dehors et qui serait fermée par une sécrétion spéciale, de façon à transformer la dépression en un organe clos.

Origine probable de ce mode d'incubation chez les Spirorbes.

Comment un aussi singulier mode d'incubation a-t-il été acquis chez les Spirorbes? *A priori*, on serait disposé à croire que les stades décrits ci-dessus (retrait de l'ectoderme sécréteur de la plaque calcaire, rejet de l'ancienne chambre incubatrice, formation d'une nouvelle chambre à la place de l'ancienne) représentent les étapes par lesquelles a dû passer l'adaptation de l'opercule des Spirorbes à l'incubation ; mais un fait montre l'inanité de cette hypothèse, si séduisante au premier abord, c'est que les mêmes processus s'observent chez les espèces qui n'utilisent pas l'opercule comme chambre incubatrice, leurs larves se développant dans le tube d'habitation. Ainsi, chez le *Spirorbis Perrieri* étudié par M. Caullery et F. Mesnil et qui n'est pas incubateur, ces auteurs ont distingué plusieurs variétés d'après les caractères de l'opercule. La variété γ, par exemple, au lieu d'avoir un opercule unique, peut en posséder quatre ou cinq emboîtés l'un dans l'autre. L'argument perdrait évidemment de sa valeur, si la variété γ n'appartenait pas à la même espèce que les variétés et β.

En somme, le rejet et le renouvellement de la cuticule calcifiée qui forme la chambre incubatrice paraissent être un phénomène commun à tous les Spirorbes. Il serait fort intéressant de savoir comment un certain nombre d'espèces ont été amenées à utiliser ces mues répétées pour favoriser le développement des larves. Ici encore, on en est réduit aux conjectures. A l'origine, les œufs pondus dans le tube d'habitation s'y développaient ; actuellement, chez beaucoup d'espèces, il en est toujours ainsi. Chez quelques autres, où se trouvaient réalisées des conditions particulièrement favo-

rables concernant l'opercule, par la déchirure de l'ancienne cuticule, il est possible que des œufs aient pénétré fortuitement sous cette cuticule, ce déplacement des œufs étant vraisemblablement aidé par la rétraction de l'opercule. Les œufs trouvaient là d'excellentes conditions pour leur développement, protection complète, jouissance de la lumière, circulation d'eau plus active. Les larves, grâce à l'évagination fréquente de l'ampoule, pouvaient s'échapper librement, le moment venu, par la déchirure qui leur avait servi de porte d'entrée. Ces faits favorables à l'espèce, accidentels au début, seraient devenus habituels. Il se serait produit une certaine accommodation des deux phénomènes qui se poursuivent parallèlement, la mue de l'opercule et le développement des larves. Cette hypothèse paraît fort plausible : il semble moins satisfaisant pour l'esprit de regarder la contemporanéité et l'égale durée des événements comme purement fortuites.

Des espèces de Spirorbes très voisines l'une de l'autre se distinguent par le fait que les unes incubent dans l'opercule, tandis que les autres ne le font pas. L'utilisation de l'opercule comme appareil incubateur est un progrès vis-à-vis du développement banal dans le tube d'habitation où la ponte est évacuée ; elle n'est pas générale chez les Spirorbes, et elle semble avoir été acquise tardivement.

Ce mode très singulier d'incubation des Spirorbes pose encore, comme on le voit, bien des questions; il reste, à son sujet, beaucoup de points obscurs. Il faut se rappeler que les hypothèses les plus ingénieuses disparaissent souvent devant les faits bien observés.

La présence de Spirorbes incubant dans leur opercule a été signalée aux latitudes les plus diverses ; sur les côtes atlantiques européennes [*Spirorbis pusillus* (de Saint-Joseph), *Spirorbis corrugatus* Montagu, *Spirorbis Pagenstecheri* Quatrefages, etc.] ; dans la région antarctique (*Spirorbis Nordenskjöldi* Ehlers) et dans les eaux superficielles équatoriales [*Spirorbis papillatus* Pixell (1913)].

5. — Les œufs se développent a l'intérieur d'un abri formé par le parent, a la maturité sexuelle.

Dans ce groupe fort hétérogène, on peut ranger d'abord un certain nombre de Polychètes plus ou moins tubicoles.

Chez le *Spio martinensis* Mesnil (1916), qui, d'après Söderström, est à identifier au *Spio filicornis* O.-F. Müller, la ponte se présente sous la forme d'un tube long de 10 à 16 millimètres, aplati, large de 1 millimètre un quart à 1 millimètre et demi, semblable par l'aspect et par la couleur à un fétu de paille. A l'intérieur de cette ponte, les œufs sont disposés sur une ou plusieurs couches, non continues, suivant les régions considérées et, dans chaque couche, on compte une douzaine de rangées longitudinales d'œufs. La ponte est, d'abord, accolée à l'Annélide qui habite un tube transitoire ; elle s'en détache aisément et peut demeurer en suspension dans l'eau des mares creusées dans le sable où vit ce Spionidien. Elle contient des œufs à des stades très variés de développement, jusqu'à des larves à trois segments sétigères, de 300 μ de longueur, prêtes à abandonner le tube où elles ont pris naissance et à mener une existence indépendante.

Le *Nereis Dumerilii* Audouin et Milne-Edwards, qui présente dans son évolution un polymorphisme très marqué, enroule, le moment venu, les thalles d'*Ulva lactuca*, dont il se nourrit parfois pour y placer le tube qu'il construit en vue d'y déposer ses œufs (1). Le tube, à paroi plus ou moins transparente, est édifié avec le produit de la sécrétion des glandes cutanées, très nombreuses chez les Néréidiens. La longueur du tube est sensiblement égale à celle de l'animal à l'état d'extension complète ; comme, à l'état de repos, le Polychète est dans un état intermédiaire entre l'extension et la rétraction extrêmes, le tube dépasse d'ordinaire les deux extrémités de l'habitant. Le tube a un diamètre supérieur à celui

(1) Hempelmann, qui a étudié récemment (1911) l'évolution des formes néréidienne et hétéronéréidiennes du *Nereis Dumerilii* ne dit rien du mécanisme de la ponte chez ce Polychète. On connaît assez mal d'ailleurs le mode d'évacuation des œufs chez les Néréidiens et chez beaucoup d'autres Polychètes, ainsi qu'on le verra plus loin.

de l'animal qui peut s'y mouvoir à son aise et même s'y retourner bout pour bout ; c'est ce qu'il fait quand il se sent menacé, quand, par exemple, un intrus cherche à s'y introduire du côté des cirres anaux, et il fait alors saillir ses mâchoires. Les ondulations du Ver à l'intérieur de son tube y favorisent le renouvellement de l'eau et servent à la respiration des jeunes. Tant que le tube est habité, ses parois, qu'on ne déchire qu'avec difficulté, demeurent souples et résistantes ; quand il est abandonné par son propriétaire, il devient bientôt friable. Les petits tubes des jeunes sont à parois transparentes ; ceux des grands individus sont brunâtres et, du côté externe, recouverts de toutes sortes de corps étrangers et de petits organismes (1).

Chez les Capitelliens, seul le genre *Capitella* est incubateur comme Ed. van Beneden l'a établi le premier. La femelle mûre consolide le tube d'habitation, à la face interne duquel elle colle ses œufs en mosaïque. Elle reste dans le tube jusqu'à ce que la couvée se libère, ce qui est tout à fait en opposition avec les habitudes de sa vie normale. Jamais on ne trouve une ponte abandonnée.

Dans la famille des Syllidiens, la tribu des Autolytés constitue un groupe très homogène caractérisé par l'absence de cirre ventral au parapode, la réduction des palpes, l'existence d'une sorte de trépan à la trompe ; la reproduction se fait très fréquemment, chez eux, au moyen de stolons séparés dont le dimorphisme sexuel est des plus accusés. Chez les Autolytés, en général, le développement de l'œuf donne lieu à un parent asexué. Celui-ci produit par bourgeonnement des individus sexués qui se disposent en séries linéaires ou en chaînes. Il y a ici, comme on disait autrefois, *génération alternante* ; mais le cycle se complique d'une différenciation épigamique intense, accompagné d'un dimorphisme sexuel très accentué. Les individus bourgeonnants, asexués, ou « souches », les mâles et les femelles ont des caractères morphologiques tellement dissemblables les uns des autres qu'on les a rat-

(1) P. Fauvel, qui a signalé depuis longtemps la présence d'embryons dans les tubes du *Nereis Dumerilii*, qui a trouvé souvent des individus immatures à l'intérieur de pareils tubes, n'est pas éloigné de croire que c'est là l'habitat normal du Polychète en question.

tachés, tout d'abord, à des genres différents ; les femelles formaient le genre *Sacconereis* ; les mâles, le genre *Polybostrichus*, de sorte qu'une même espèce se trouvait classée sous trois noms génériques suivant qu'elle était immature, mâle ou femelle. Ces noms ont perdu aujourd'hui toute signification taxonomique, de même que celui d'*Heteronereis* ; cependant on emploie encore les expressions de forme hétéronéréidienne mâle ou femelle de tel ou tel Néréidien et celle de *Polybostrichus* (ou mâle) et de *Sacconereis* (ou femelle) de telle ou telle espèce d'Autolytés. Dans les deux sexes de ces formes, il existe un certain nombre de segments munis chacun d'un faisceau de très longues soies, dites soies natatoires insérées entre le cirre dorsal et le mamelon sétigère normal.

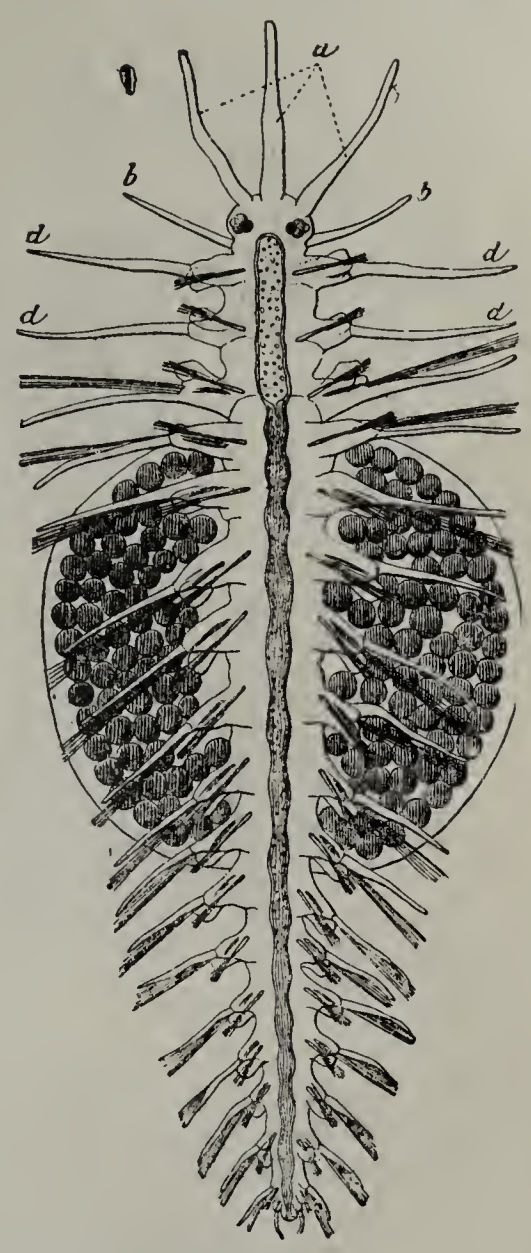


Fig. 23. — *Autolytus profiler* ♀ (*Sacconereis helgolandica* Müller). (Reproduit d'après E. Perrier, 1889.) — *a*, antennes ; *b*, première paire de cirres dorsaux ; *d*, cirres dorsaux normaux.

A l'époque de la maturité, il se forme, dans la région moyenne du corps de la femelle, une poche ventrale souvent volumineuse, débordant plus ou moins de chaque côté, dans laquelle les œufs sont pondus et où ils se développent jusqu'à ce que les larves auxquelles ils donnent naissance soient en état de mener une vie indépendante (fig. 23). Les œufs, dans cette poche, sont efficacement abrités ; ils n'ont à y redouter aucun ennemi ; ils n'ont rien à demander à la mère qui les a pondus, car ils possèdent toutes les réserves nutritives nécessaires pour atteindre le stade de liberté.

Chez la femelle (*Sacconereis*) du *Myrianida fasciata* M. Edwards, étudiée par Malaquin (1893), sur les 34 ou 35 segments que comptait le corps, 23 avaient des soies filiformes épigames bien développées et étaient suivis de 6 ou 7 seg-

ments jeunes. Le sac ovigère s'étendait sur 15 ou 16 segments de la région moyenne du corps ; il était de taille réduite comparativement aux sacs ovigères des *Autolytus* étudiés par Fritz Müller, Agassiz et Greeff et à ceux de plusieurs espèces de nos côtes comme l'*Autolytus Edwardsi* de Saint-Joseph, l'*Autolytus longeferiens* de Saint-Joseph, etc. Les œufs, de couleur orangée, opaques, chargés de vitellus, étaient au nombre de 43 seulement ; leur diamètre s'élevait à 320 μ. La paroi du sac, mince et transparente, anhiste, semble être sécrétée par les glandes ectodermiques, particulièrement nombreuses sur les bourrelets des rames ventrales.

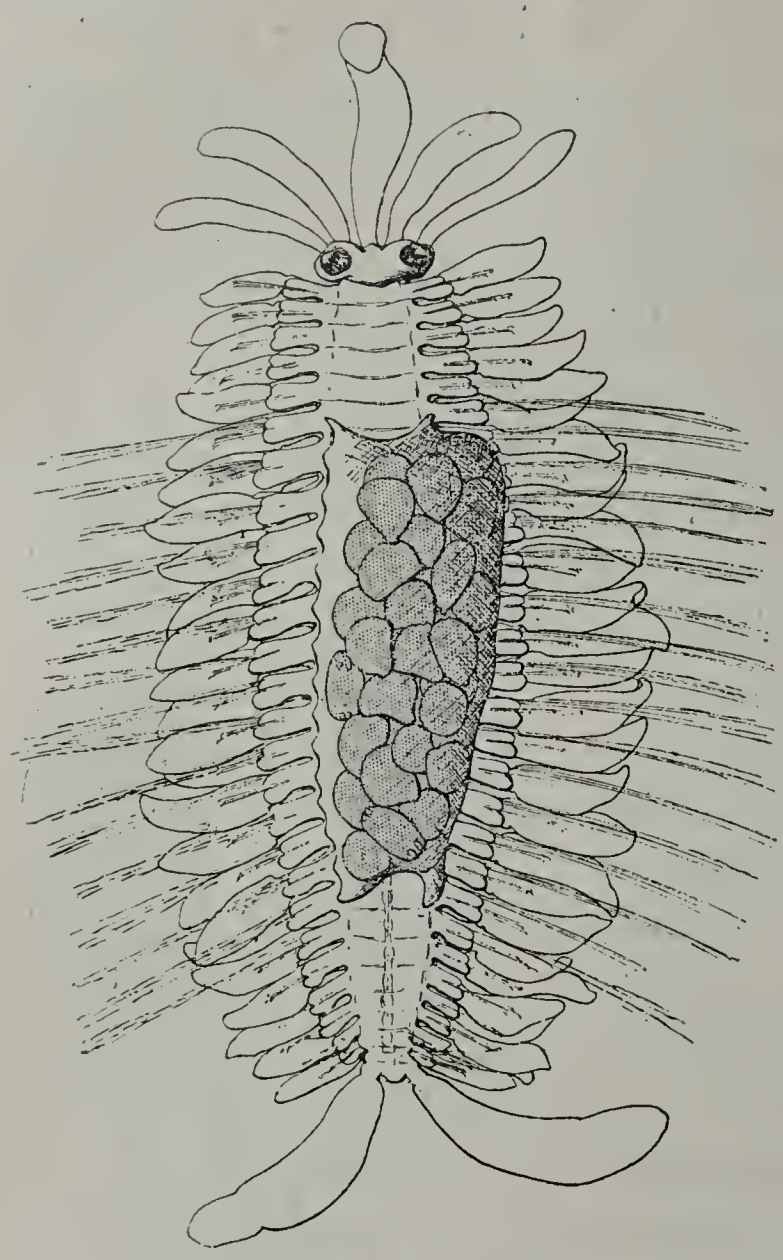


Fig. 24. — *Myrianida pinnigera* Montagu. Forme sacconéréidienne vue par la face ventrale. — Gross. : 10. (D'après L. Dehorne, 1918.)

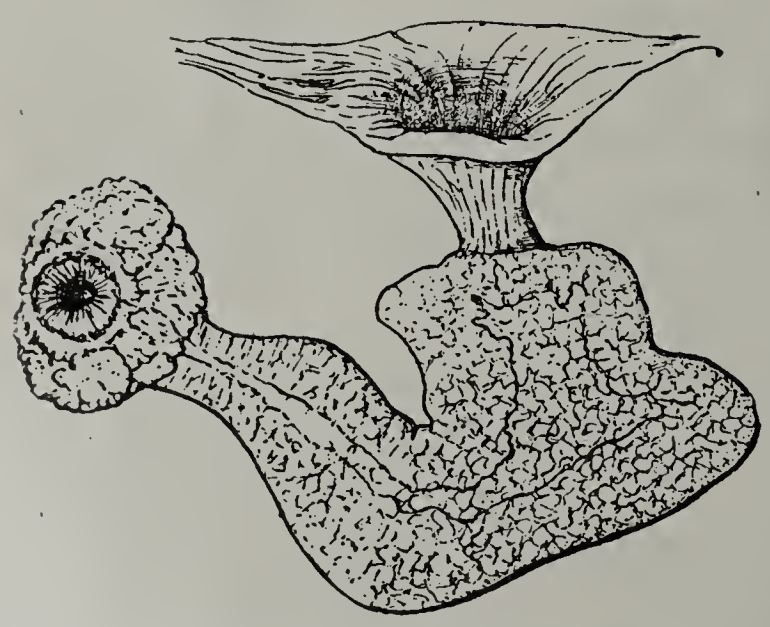


Fig. 25. — Organe oviducteur de *Myrianida pinnigera* Montagu parvenu à son complet développement. (D'après L. Dehorne, 1918.)

L. Dehorne (1918) a pu suivre la formation du sac ovigère et le passage des œufs dans ce sac chez le *Myrianida pinnigera* Montagu (fig. 24). A l'époque de la maturité sexuelle, on trouve, dans chaque segment moyen du stolon femelle, deux ovules volumineux

placés symétriquement par rapport à l'intestin. Pendant que l'ovule acquiert peu à peu ses dimensions définitives, la néphridie, dans les segments ovigères, se transforme pour servir d'oviducte. Elle s'ouvre à l'intérieur par un vaste entonnoir nu et plissé, débouchant dans un col membraneux dont la paroi, constituée d'une seule assise de hautes cellules, s'épaissit brusquement et fortement tout près de l'entonnoir (fig. 25). La lumière étroite mais ramifiée de cette chambre à parois épaisses permet le passage de l'ovule. Le canal terminal de cet appareil débouche à la base du parapode ; il

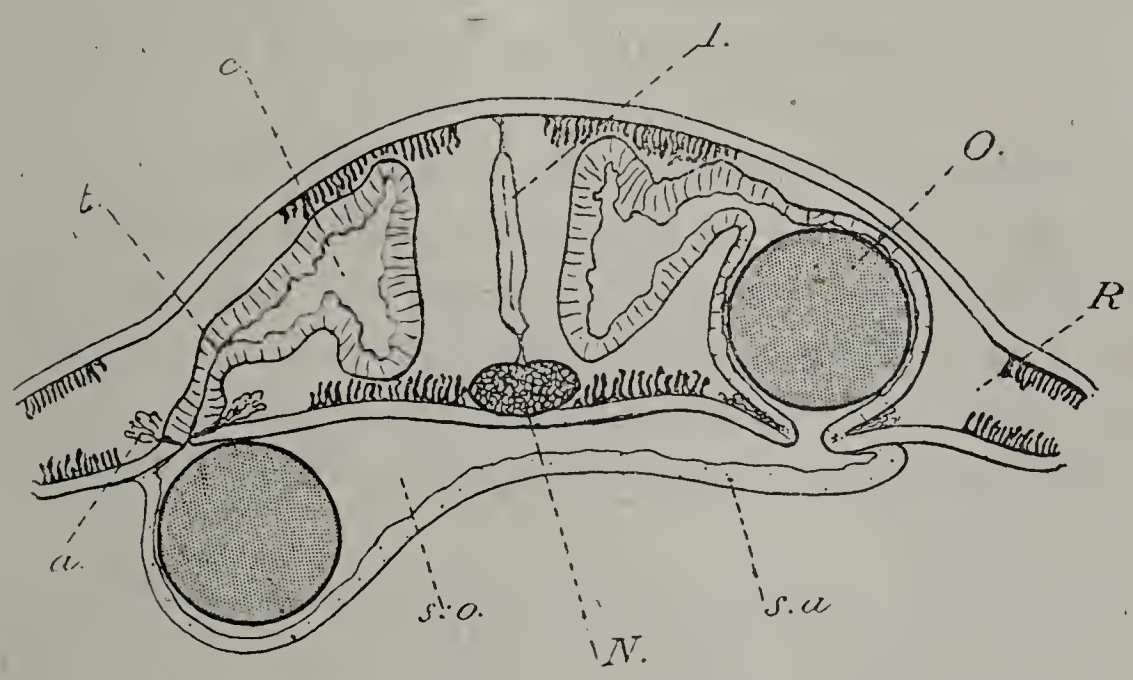


Fig. 26. — Coupe schématique transversale d'une *Sacconereis*, au moment de la formation du sac ovigère. — *O*, ovule ; *t*, canal terminal ; *s.o*, substance sécrétée par le canal oviducteur *c* ; *s.a*, substance sécrétée par les glandes en rosette *a* et non encore solidifiée ; *I*, intestin ; *N*, chaîne nerveuse ; *R*, parapode ; (D'après L. Dehorne, 1918.)

est pourvu de fibres musculaires circulaires, et il se termine par un renflement qui possède un groupe de glandes en rosette très gonflées à la maturité sexuelle. Immédiatement avant la ponte, l'ovule s'engage dans l'entonnoir, le distend, déplisse le col et pénètre dans la chambre, dont la paroi s'étend et s'amincit à son passage. Il parvient au canal terminal ; les glandes très développées du renflement terminal sont comprimées durant le cheminement de l'ovule ; elles évacuent leur sécrétion très fluide, qui s'étale sur la surface ventrale, acquiert une forte consistance au contact de l'eau et atteint, sur la ligne médiane, celle qui provient des glandes symétriques du même segment (fig. 26). Le phénomène se produit en même

temps dans toute la région ovigère. Ainsi se constitue, au moment de la ponte, une membrane consistante, anhiste, qui adhère au tégument de chaque côté, au niveau de la base des parapodes, dans toute l'étendue des segments ovigères et qui forme un sac clos de toutes parts appendu à la mère. Suivant les recherches de L. Dehorne, ce serait donc l'organe segmentaire lui-même, et non les glandes des parapodes, qui ferait la poche incubatrice chez les Myrianides. La fécondation doit avoir lieu au moment de la sortie des ovules, avant qu'ils soient enfermés dans le sac, à moins qu'elle ne s'accomplisse à l'intérieur du corps de la mère ; elle n'est pas toujours réalisée, car on trouve des *Sacconereis* dont les ovules restent indivis.

L'émission des éléments mâles des *Polybostrichus* se fait comme la ponte chez les *Sacconereis*, quand le bourgeon sexué va se détacher de la souche et mener une existence indépendante. Les deux événements sont contemporains, et, pour que la fécondation soit assurée, il paraît nécessaire que les spermatozoïdes soient abondamment répandus dans l'eau où vivent les *Sacconereis*.

A. Malaquin a remarqué qu'il récoltait des formes sexuées, à maturité, dans les dragages en bien plus grand nombre que dans les pêches pélagiques. L. Dehorne a constaté qu'à maturité les Myrianides sont, pendant le jour, des animaux essentiellement sédentaires, rampants, lucifuges, se cachant sous les pierres, au-dessous de la limite de la basse mer, ce qui expliquerait peut-être la rareté des Myrianides sur nos côtes. Mais il est à remarquer que ces animaux lucifuges deviennent pélagiques pendant la nuit, car, dans les pêches nocturnes à la surface de la mer, à la lumière, sur nos côtes, on trouve des formes sexuées d'Autolytes et de Myrianides.

Dans *les Colonies animales et la formation des organismes*, Edmond Perrier (1881) a exposé, d'une façon magistrale, la reproduction des Autolytés, qu'il a comparée à celle des Oligochètes ; il a montré le parallélisme des phénomènes de scissiparité chez ces deux groupes de Vers annelés.

Les larves se développent librement dans la poche incubatrice qui les contient. Lorsqu'apparaissent les premières

ébauches des parapodes et des appendices céphaliques, elles sont déjà assez musclées pour se mouvoir activement. La femelle (*Sacconereis*) commence alors à s'affaiblir visiblement : elle se déplace de moins en moins. L'animal demeure couché sur le côté ou sur le dos, le corps arqué, comme pour protéger les œufs, ainsi que l'ont observé A. Malaquin et, plus tard, L. Dehorne ; c'est seulement quand elle est morte que les embryons quittent le sac où ils se sont développés.

Entre les encroûtements de Bryozoaires et les groupes de Spirorbes agrégés d'une pierre rapportée de l'île Petermann par le Dr J. Liouville (seconde Expédition antarctique française 1908-1910), j'ai trouvé 5 femelles et 4 mâles de *Parautolytus fasciatus* Ehlers. Chacune des femelles était enveloppée complètement d'un ample voile sécrété par elle et qui adhérait à la face dorsale. La poche en question contient les larves qui subissent à son intérieur les divers stades de leur développement et qui se présentent tantôt isolées, tantôt groupées sur la face ventrale ou sur les côtés de la femelle (fig. 27 p. 216) ; aucune d'elles n'est fixée au tégument de la mère ; elles peuvent probablement se mouvoir à l'intérieur de la cavité incubatrice, qu'elles sont loin de remplir, semble-t-il. Le stade de développement de ces larves, variable d'une poche à l'autre, paraît être le même pour toutes celles d'une même femelle. Les plus évoluées d'entre elles montrent quatre segments bien nets avec les ébauches de la tête et des deux premiers segments (fig. 28 p. 216) ; les soies ne sont pas saillantes ; les yeux ne sont pas perceptibles, peut-être à cause de l'action dissolvante du liquide conservateur sur le pigment oculaire. En arrière d'un bourgeon impair qui correspond à l'antenne médiane, on voit un bourrelet transversal où la division en deux est déjà indiquée. Faut-il voir là la première ébauche des cirres tentaculaires ? Les cirres anaux sont déjà relativement longs, ce qui correspond, sans doute, à l'individualisation très précoce du pygidium, en avant duquel se forment les nouveaux segments.

Chez aucune des femelles, je n'ai constaté trace d'épigamie, pas plus que chez les mâles qui ont, du reste, le même habitat. Cette absence de caractères épigamiques et, en parti-

culier, de soies capillaires chez les deux sexes du *Paratolytus fasciatus* Ehlers est peut-être liée à la vie apparemment très sédentaire de ce Syllidien à l'état de maturité sexuelle. Mais il faut rappeler ici ce que C. Viguier a observé chez l'*Exogone gemmifera* (Pagenstacher) ; on voit des mâles et des femelles parvenues à l'état de maturité qui sont, les uns munis, les autres dépourvus de ces soies dites « natatoires », dont la longueur peut varier beaucoup d'un individu à l'autre ; ces soies, au moins pour certaines espèces, paraissent être caduques. En outre, les observations d'A. Malaquin et de L. Dehorne ont montré que les Myrianides, à maturité sexuelle, sont des animaux très sédentaires, au moins pendant le jour ; il n'en est pas de même pendant la nuit, d'après les résultats des pêches nocturnes faites en divers points, notamment sur les côtes françaises par E. G. Racovitza, L. Fage, R. Legendre, P. Fauvel (1). Chez l'un des mâles de *Parautolytus fasciatus* Ehlers, de la même provenance, tout rempli d'éléments reproducteurs, le corps était revêtu d'un voile de consistance muqueuse, identique à celui des femelles. Ce sac sert-il à recueillir les spermatozoïdes, à empêcher leur dispersion et à assurer, dans de meilleures conditions, la fécondation des ovules, pondus par les femelles ? Il faudrait évidemment des observations directes sur l'animal vivant pour être fixé à ce sujet.

Au même ordre de faits se rapporte le cas d'un Phyllodocien incubateur de la région antarctique subaméricaine. Sur la pierre couverte de Bryozoaires et de Spirorbes où j'ai recueilli neuf exemplaires de *Parautolytus fasciatus* Ehlers, j'ai eu la bonne fortune de trouver également un Phyllodocien du genre Eteone (*Eteone Gaini* Gravier) enroulé autour de sa ponte (fig., 29 p. 216). La longueur de l'animal est de 5 millimètres environ ; la largeur totale, soies y compris, n'atteint pas un millimètre. Le Polychète enveloppe complètement le paquet formé par les œufs agglutinés en une seule masse. Seule, la partie antérieure du corps, le quart environ, n'était pas en contact immédiat avec ces derniers. Le volume de chacun de ces œufs est relativement énorme ; leur volume total

(1) Renseignement inédit communiqué par L. Fage.

est aussi très grand par rapport à celui du corps de l'animal. Ces œufs avaient vraisemblablement commencé leur évolution aussitôt après la ponte. Ils étaient enveloppés dans un sac incubateur anhiste, de couleur rouge brun assez sombre, fixé de chaque côté du corps, sur la face ventrale, à la base des parapodes, d'apparence semblable à celui des femelles d'Autolytés. L'attitude de ce Phyllodocien vis-à-vis de sa ponte rappelle exactement ce qui a été constaté chez les Autolytés par A. Malaquin et L. Dehorne. Il ne présentait aucun indice d'épigamie. Dans nos régions tempérées, les diverses espèces du même genre *Eteone* Savigny ne sont jamais incubatrices.

Les longues soies capillaires des Syllidiens épigames ne paraissent pas être très favorables à l'exercice de la natation. Leur apparition, au moment de la maturité sexuelle, rappelle ce qui se passe chez les Néréidiens qui sont armés de véritables soies natatoires. Mais, chez les *Heteronereis*, il y a substitution, au système primitif de soies disposées pour la marche, de nombreuses soies étalées en éventail et qui, elles, ont nettement la structure de rames. Celles des Syllidiens sont surajoutées ; elles forment un faisceau compact ; elles sont grêles et effilées à leur extrémité souvent recourbée. On ne conçoit pas bien, d'ailleurs, comment l'*Eteone Gaini* aurait pu nager à la surface, même s'il avait été armé de pareilles soies, avec la charge considérable de larves en voie de développement qu'il portait à la face ventrale. Ces remarques n'éclairent en rien, d'ailleurs, la question du rôle physiologique de ces soies.

6. — Viviparité chez les Polychètes.

L'incubation la plus parfaite est celle qui est réalisée à l'intérieur même du corps de la mère : cette incubation *interne*, qui conduit à la production de jeunes capables de vivre par eux-mêmes, au sortir de la mère, est généralement désignée sous le nom de *viviparité*. Elle existe chez les Polychètes.

En 1869, Krohn a signalé un cas de viviparité chez un Syllidien qu'il a trouvé à Nice, qu'il a appelé *Syllis vivipara*

et qu'il rapprochait de *S. prolifera* Johnston. Chez certains individus, dans le tiers ou dans le quart postérieur du corps, il constata la présence de jeunes à différents stades de développement ; les plus grands avaient vingt-trois segments et ressemblaient à l'individu-mère, au nombre de segments près. La région postérieure du corps contenant ces larves ou ces jeunes se détachait de la partie antérieure d'un seul coup ou par morceaux. Chez un autre *Syllis* (*Syllis incisa*) qui serait voisin du précédent, Levinsen a mentionné également l'existence d'embryons dans la dernière partie du corps, qui était dépourvue de soies natatoires. De Saint-Joseph (1887) s'est demandé s'il ne s'agissait pas là d'un Eunicien parasite (*Labrorostratus parasiticus*) qu'il a découvert dans la cavité du corps de divers Syllidiens. En tout cas, E. S. Goodrich (1900) eut l'occasion d'observer, dans l'un des aquariums de la Station zoologique de Naples, le *Syllis vivipara* ou une espèce très voisine, dont certains exemplaires contenaient, dans la partie postérieure du corps, des œufs ou des embryons à des stades variés. Il n'a pas vu trace de spermatozoïdes chez ces exemplaires, mais seulement des œufs. N'y a-t-il pas là, comme Goodrich en a émis l'hypothèse, un phénomène de parthénogenèse, d'autant plus que les néphridies par où s'écoulerait le sperme ne présentent, dans les segments à maturité sexuelle, aucun changement de grandeur ni de structure. Le syllidien en question ne présentait aucun indice d'hermaphrodisme.

Ed. Claparède et E. Metchnikoff (1869) ont observé un cas de viviparité chez un Cirratulien qu'ils n'ont pas déterminé exactement, mais qui, d'après eux, est très voisin du *Cirratulus chrysoderma* Claparède, qu'ils trouvèrent une seule fois à Naples et dont il n'a plus été fait mention depuis. Dans les segments moyens du corps, étaient de jeunes individus repliés sur eux-mêmes, avec cinq ou six sétigères et l'ébauche de quelques autres, deux yeux sur la tête, deux segments pourvus de filaments branchiaux, les organes essentiels de la digestion et de la circulation. Ces larves étaient dans le voisinage des autres œufs des segments ovigères. Les deux zoologistes ne parlent pas d'éléments mâles ; peut-être y avait-il là un cas de parthénogenèse.

La viviparité a été signalée encore par E. Metchnikoff chez une forme hermaphrodite de *Nereis Dumerilii* Aud. et M. Edw. trouvée à San Remo, décrite et figurée plus tard par Claparède sur les renseignements fournis par le savant russe. Cette forme vivipare n'a pas été revue, bien que l'espèce ait été étudiée par plusieurs zoologistes en divers points du globe. Hempelmann (1911) en particulier, après Westinghausen (1891), a fait une étude approfondie de cette espèce, dont on trouve les embryons dans les tubes que l'animal construit au moment de la maturité sexuelle ou plus tôt. Suivant Mendthal (1889), le *Nereis diversicolor* O.-F. Müller, qu'il a étudié dans la Baltique, serait hermaphrodite. Cet Annélide ne serait qu'exceptionnellement vivipare ; dans la règle, les spermatozoïdes et les ovules seraient, comme chez un grand nombre d'autres Polychètes, évacués par les néphridies (?) dans l'eau de mer où a lieu la fécondation.

Mac Intosh (1907) exprime des doutes quant à l'exactitude des observations de Mendthal. Ce dernier place et figure les testicules en forme de poire ou de bouteille dans la région dorsale, extérieurement aux muscles longitudinaux. Ces testicules occupent la même position que le bord externe de l'organe dorsal de Goodrich, lié, comme on le sait, à la néphridie. D'autre part, il décrit les œufs comme se développant à la base des parapodes, et il les figure à la place même où se trouve l'organe segmentaire. Le savant zoologiste de Saint-Andrews a étudié d'une façon continue, à toutes les époques de l'année, le développement des organes génitaux du *Nereis diversicolor*, qui est fort abondant en cette localité, comme sur beaucoup de points des côtes anglaises. Il n'a jamais trouvé trace d'hermaphrodisme dans les nombreux exemplaires qu'il a examinés.

Chez le *Salmacina Dysteri* Huxley (1), qui est hermaphrodite (2) et se reproduit en outre par bourgeonnement (3),

(1) Les surprenantes variations présentées par ce Serpulien et par les formes considérées comme voisines ont fait l'objet d'une fort intéressante étude par W. C. Mac Intosh (1919).

(2) La très grande majorité des Annélides Polychètes sont unisexués ; on connaît cependant, d'après H. P. Johnson (1908), une vingtaine d'espèces de Polychètes qui sont hermaphrodites.

(3) Le bourgeonnement du *Salmacina Dysteri*, découvert par Huxley, a été étudié par plusieurs zoologistes, notamment par Malaquin (1909, 1911).

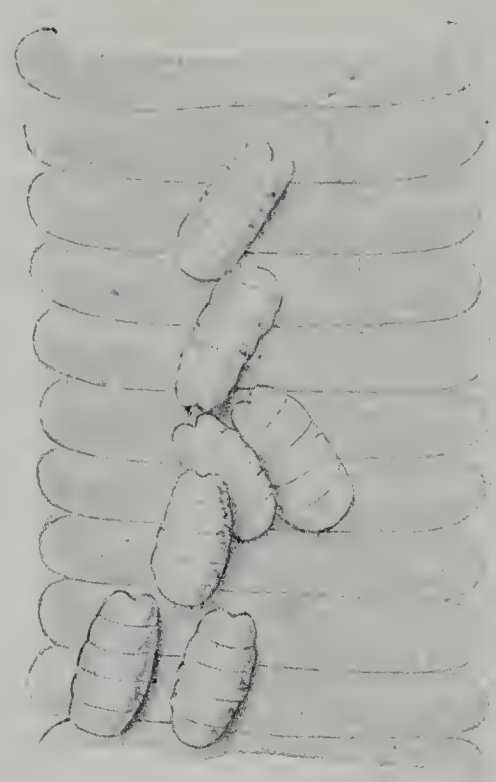


Fig. 27. — Face ventrale d'une femelle de *Parautolytus fasciatus* Ehlers incubant ses petits. — Gross. : 64. (D'après Ch. Gravier, 1911.)

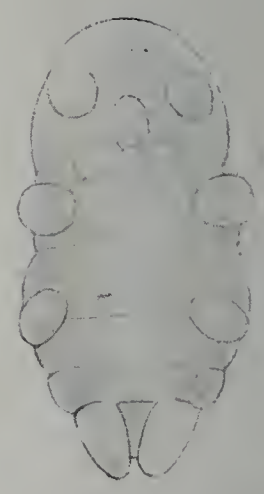


Fig. 28. — L'un des embryons, parmi les plus évolués, de *Parautolytus fasciatus* Ehlers. — Gross. 133. (D'après Ch. Gravier, 1911.)

Fig. 29. — *Eteone Gaini* Gravier ; l'animal entier, vu de profil, entourant ses œufs. — Gross. : 36. (D'après Ch. Gravier, 1911.)

Fig. 34. — *Isomastus perarmatus* Gravier. Vue latérale des derniers segments thoraciques et des premiers segments abdominaux d'une femelle parvenue à l'état de maturité sexuelle. — Gross. : 17 1/2. (D'après Ch. Gravier, 1911.)

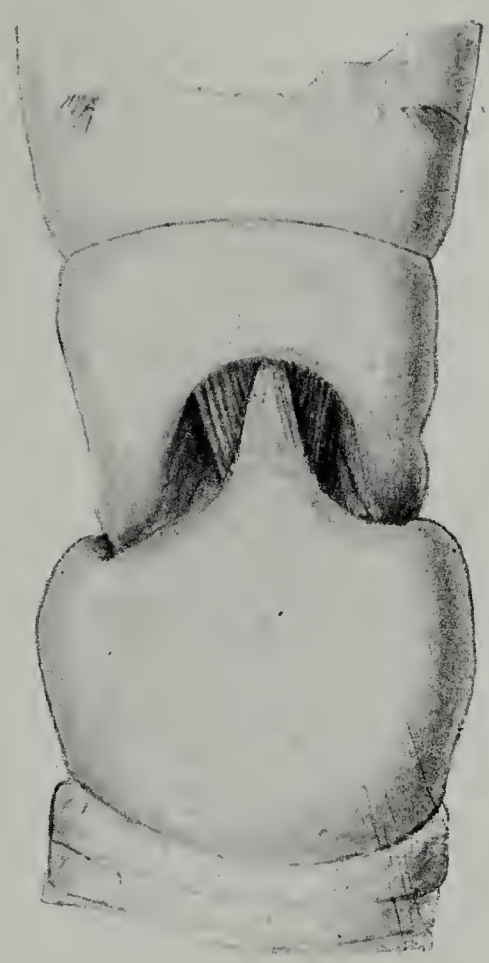


Fig. 35. — *Isomastus perarmatus* Gravier. 8e et 9e segments thoraciques d'un individu mâle à maturité sexuelle. — Gross. : 17 1/2. (D'après Ch. Gravier.)

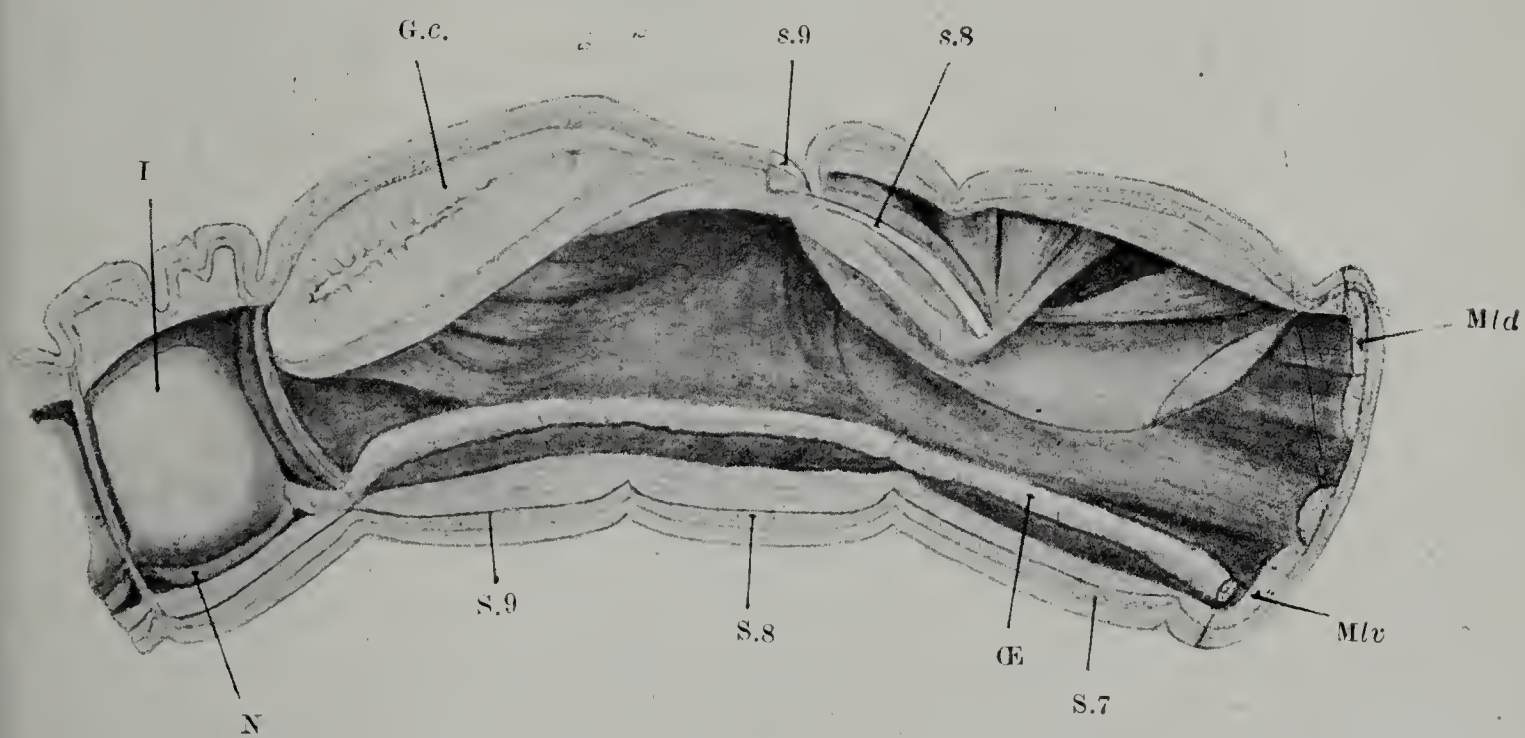


Fig. 36. — *Isomastus perarmatus* Gravier. Coupe longitudinale médiane, suivant le plan de symétrie, intéressant les derniers segments thoraciques et les premires segments abdominaux, d'un individu mâle parvenu à l'état de maturité sexuelle ; *s*.8, soies génitales du 8e segment sétigère ; *s*.9, soies génitales du 9e segment sétigère ; G*c*., glande copulatrice ; Œ, œsophage ; I, intestin (1er segment abdominal) ; M*ld*, muscle longitudinal dorsal ; M*lv*, muscle longitudinal ventral ; S_7, S_8, S_9, 7e, 8e, 9e segments sétigères ; N, intestin accessoire. — Gross. ; 17 1/2. (D'après Ch. Gravier, 1911.)

de Saint-Joseph a trouvé des œufs mûrs et des embryons ciliés dans la cavité cœlomique, ce qui semble indiquer que la fécondation peut être interne ; il a vu, dans la même cavité de certains individus, des embryons plus avancés avec une collerette ciliée en arrière des yeux, trois segments sétigères non encore pourvus de crochets et un orifice anal. L'auteur pense que ce stade est antérieur à celui que Giard a décrit (1876) d'après un exemplaire recueilli dans le tube du parent. De même, chez un autre Serpulien (*Pomatoceros triqueter* (L.), en faisant des coupes dans l'abdomen de femelles mûres conservées dans l'alcool, le baron de Saint-Joseph a trouvé des œufs ronds de $0^{mm},44$ de diamètre et des « œufs devenus oblongs renfermant chacun un embryon » sur lequel ce zoologiste a distingué un œil brun rouge. Il y aurait donc ici des embryons à l'intérieur des femelles mêmes, comme chez les *Salmacina Dysteri*. Il semble bien qu'il y ait, chez les deux Serpuliens en question, de véritables cas de viviparité.

Chez un Cirratulien, le *Dodecaceria concharum* Œrsted, M. Caullery et F. Mesnil (1898) ont distingué trois séries d'individus ; l'une d'elles, A, est constituée par des individus qui, sédentaires, ne subissent aucune métamorphose et sont vivipares et parthénogénétiques ; la seconde, B, est formée par des individus qui deviennent épigames et nageurs à la maturité ; enfin dans la troisième, C, se rangent les individus qui aboutissent aussi à une forme épigame, mais moins mobile et distincte, morphologiquement, de B.

Un cas curieux est offert par le *Polydora nutrix* Söderström des îles Falkland. Söderström a trouvé dans une éponge siliceuse une sorte de tube de 3 millimètres de largeur et de 10 à 11 millimètres de longueur, qui ressemblait à une ponte de *Polydora ciliata* Johnston et qui contenait une soixantaine de jeunes Polychètes de 1 millimètre de long, pourvus chacun de vingt segments environ où les grosses soies caractéristiques du cinquième segment étaient déjà développées. Après un examen attentif au microscope, Söderström constata qu'en réalité il s'agissait, non pas d'une ponte, mais d'un fragment de la région épigame d'une femelle. La paroi de la soi-disant ponte n'était autre que la cuticule du Polychète, reconnais-

sable à sa structure. Les soies, de même que les organes internes, avaient disparu. Les jeunes individus étaient plongés dans une sorte de pulpe où l'on reconnaissait, après coloration au brun Bismarck, des grains arrondis et des restes de matières organiques. Il n'y avait plus trace de musculature ni de tube digestif ; les embryons, ou plutôt les jeunes individus, étaient en bon état ; il n'y avait donc pas à incriminer le mode de fixation. La masse pulpeuse contenant les jeunes paraissait résulter d'une dégénérescence des tissus, d'une sorte d'histolyse dont l'auteur n'a pu suivre le processus. Les branchies ne participaient pas à la désagrégation des tissus internes, peut-être à cause de leur situation à l'extérieur du corps proprement dit. Quoi qu'il en soit, il semble bien qu'il y ait là un véritable cas de viviparité.

Enfin M. Caullery et F. Mesnil (1916) ont fait connaître une nouvelle forme de Syllidien vivipare trouvée par eux dans les mares à Lithothamnion de l'anse Saint-Martin et qu'ils ont appelée *Ehlersia nepiotoca*. Dans les 7 individus recueillis par ces deux naturalistes et contenant des embryons dans la cavité du corps, il n'y avait pas trace de spermatozoïdes. A ce sujet, les deux collaborateurs ont émis une hypothèse intéressante. Les Syllidiens vivipares ne seraient pas des espèces autonomes, mais des formes jeunes. Pendant un temps plus ou moins long, ils se reproduiraient parthénogénétiquement. Quand ils auraient acquis leurs caractères définitifs, qu'ils seraient parvenus à ce qu'on appelle l'état adulte, ils deviendraient ovipares et bisexués et prendraient le mode normal de reproduction. Ce qui donne quelque fondement à cette hypothèse, c'est que ces Syllidiens vivipares ont, en général, un nombre réduit de segments. Il se passerait ici quelque chose de semblable à ce qui est connu depuis longtemps chez certaines larves de Cécidomyes ; ce serait un phénomène de pédogenèse. J'ai fait connaître des faits du même ordre chez les Actiniaires (1919). On trouve, chez des larves pélagiques appartenant à des groupes variés d'Actiniaires, des ovules déjà fort avancés dans leur évolution, sans aucun indice d'éléments mâles, et même des embryons à divers états de développement ; cela conduit à penser que certaines larves

d'Actinies sont capables de se reproduire par des ovules non fécondés et qu'on est, par conséquent, en présence d'un cas de parthénogenèse larvaire et que la viviparité peut s'allier à la parthénogenèse.

III. — MÉCANISME DE LA PONTE CHEZ LES ANNÉLIDES POLYCHÈTES.

Un assez grand nombre d'Annélides Polychètes évacuent leurs produits génitaux par les organes segmentaires, qui se présentent, chez ces animaux, sous des formes très variées, suivant les familles que l'on considère. Comme leur nom l'indique, ces organes, qui ont une haute importance morphologique et offrent, au point de vue de l'évolution et des affinités des Vers annelés, un intérêt considérable, existent typiquement dans chaque segment, sauf dans les segments antérieurs du corps et dans les tout derniers.

On distingue deux parties dans l'organe segmentaire : la néphridie et le pavillon (1). Typiquement, la néphridie est un tube plus ou moins flexueux, parfois pelotonné sur lui-même, qui débouche au dehors par un petit orifice (pore néphridien) situé un peu au-dessous de l'insertion du cirre ventral ; elle se rapproche du plan médian de symétrie et va s'ouvrir dans la cavité du segment précédant immédiatement celui dans lequel est situé le pore néphridien, en traversant le dissépiment. (On appelle dissépiments les cloisons plus ou moins complètes qui séparent les uns des autres les segments du corps des Polychètes.) Au point de vue qui nous occupe, celui de la ponte, le cas le plus simple en ce qui concerne le débouché interne (néphrostome) de l'organe segmentaire est réalisé chez les Euniciens dont le tube néphridien s'ouvre dans le

(1) Certains zoologistes emploient indifféremment les noms d'*organes segmentaires* et de *néphridies* ; la néphridie étant, d'ailleurs, peut-on dire, la partie essentielle, caractéristique de l'organe segmentaire dont le rôle est, avant tout, excréteur. Edmond Perrier (1893) a désigné sous le nom de *Néphridiés* tous les animaux qui, à un certain moment de leur existence, possèdent des organes ayant les traits fondamentaux des organes segmentaires des Vers annelés. Ces Néphridiés comprennent les Lophostomés (Rotifères, Bryozoaires, Brachiopodes), les Vers, les Mollusques, les Tuniciers et les Vertébrés.

cœlome par un large pavillon cilié (fig. 30). A l'époque de la maturité sexuelle, l'organe segmentaire tout entier et surtout le pavillon génital paraissent s'accroître dans les segments génitaux, sans changer sensiblement de forme. C'est par ces organes que s'écoulent les éléments sexuels ; à maturité, les spermatozoïdes chez le mâle, les ovules chez la femelle, s'engagent dans le pavillon génital, largement ouvert à l'intérieur de chaque segment. Les ovules, très plastiques, subissent un laminage et un étirement plus ou moins intenses dans leur cheminement le long du tube néphridien et, surtout, au passage du pore, car le diamètre de la voie suivie est, presque toujours, bien inférieur à celui de l'ovule ; on le constate dans l'étude de coupes minces en série, faites dans la région génitale. Un pareil effilement des œufs s'observe dans d'autres groupes du règne animal, comme chez les Hyménoptères porte-tarière, par exemple. Les choses se passent de cette façon, dans l'ensemble, chez les Syllidiens (fig. 31), chez les Aphroditiens, chez les Amphinomiens et chez les Chrysopétaliens. Il en est très probablement ainsi chez les Ariciens, dont on n'a jamais réussi à observer la ponte qui a la forme de boyaux rappelant un peu celle des Calmars, comme on l'a vu plus haut. Cependant H. Eisig (1914) est convaincu que chez ces Polychètes les œufs sortent de l'animal par le pore néphridien et que le mucus où ils sont plongés est sécrété par la paroi glandulaire de l'*urne* ; sous ce nom, l'auteur précité désigne le réservoir spacieux dans lequel s'ouvre le pore néphridien chez la femelle à l'état de maturité.

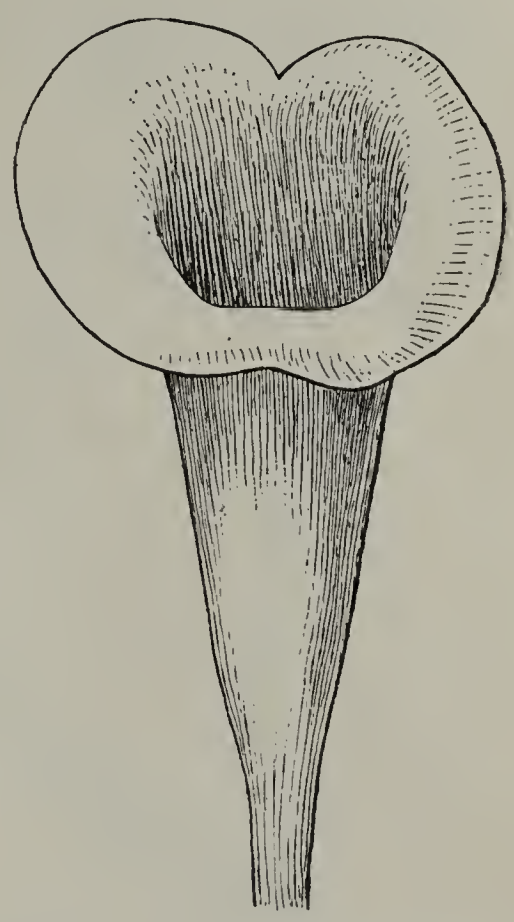


Fig. 30. — Pavillon vibratile de *Lumbriconoreis impatiens*. Clap. — Gross. : 170. (D'après L. Fage, 1906.)

Il n'en est plus de même chez d'autres Polychètes, par exemple chez les Phyllodociens, comme l'ont montré Goodrich

(1 893-1909) et Fage (1906). Le tube néphridien se termine, dans ce cas, à l'intérieur du corps de l'Annélide par une extrémité aveugle, simple ou ramifiée ; chacune des ramifications est bordée par un bouquet de cellules de forme spéciale, appelées *solénocytes*. Ces cellules sont constituées par une masse protoplasmique pourvue d'un tube hyalin dans lequel un flagellum, inséré près du noyau et animé d'un mouvement hélicoïdal, entretient une circulation incessante dans la cavité du tube néphridien qui le contient (fig. 32). La néphridie n'a ainsi aucune com-

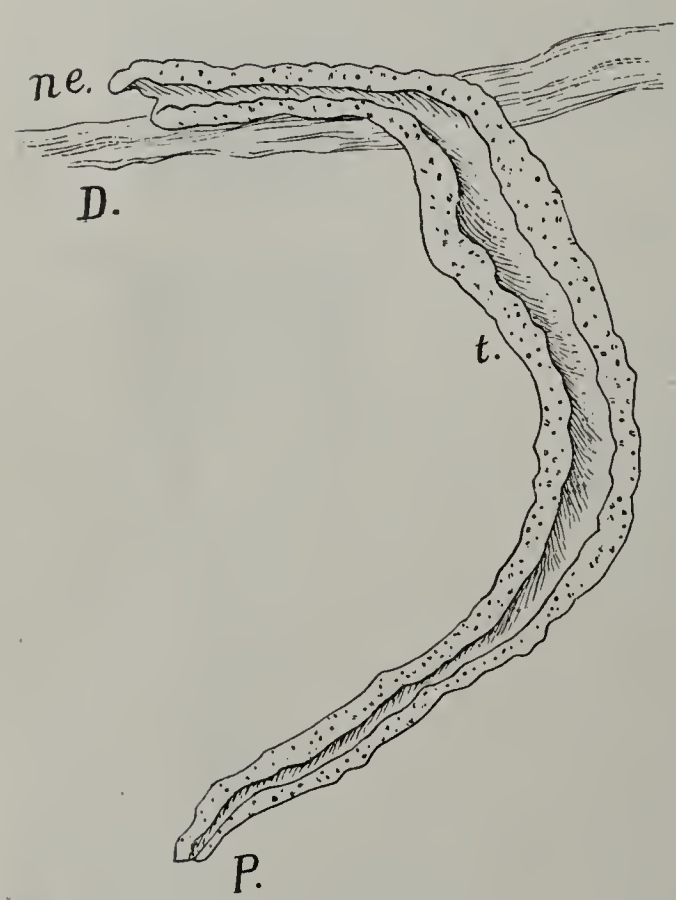


Fig. 31. — Organe segmentaire du *Typosyllis prolifera* Krohn. — Gross. : 750. — *ne*, néphrostome ; *t*, tube néphridien ; *P*, pose externe ; (D'après L. Fage, 1906.)

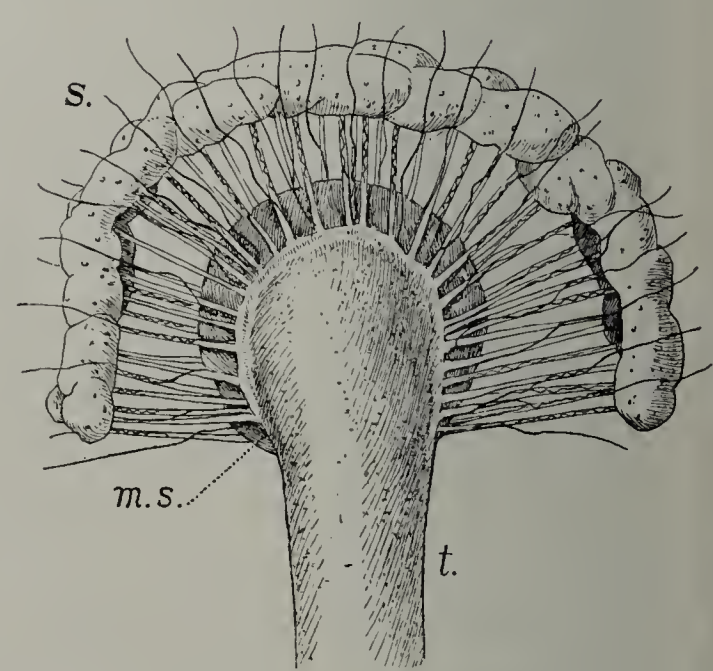


Fig. 32. — Extrémité terminale de l'organe segmentaire de l'*Eulalia viridis* Müller, vue de face. — Gross. 574. — *s*, solénocytes ; *m.s.*, membrane de soutien ; *t.*, tube néphridien (D'après L. Fage, 1906.)

munication avec le cœlome ; elle est close ; mais, à la maturité sexuelle, une communication entre le milieu extérieur et la cavité du corps du Ver annelé va s'ouvrir, grâce à la formation d'un organe nouveau. Pendant l'élaboration des produits sexuels, il se constitue une sorte d'entonnoir profond, cilié intérieurement, qui se soude au tube néphridien et s'ouvre dans ce dernier (fig. 33). C'est par ce pavillon génital de formation tardive, continué par le tube néphridien, que sont émises les cellules reproductrices au moment de la maturité. A des variantes importantes près, en ce

qui regarde les détails de structure de l'organe segmentaire, l'évacuation des produits génitaux se fait de la même façon chez certains Hésioniens et chez les Goniades, parmi les Polychètes dont on connaît l'anatomie des organes segmentaires.

L'organe segmentaire est, avant tout, excréteur ; ce n'est qu'accessoirement qu'il sert à l'écoulement au dehors des produits sexuels, par suite de la formation d'un pavillon génital qui vient se greffer secondairement sur lui. Mais, chez beaucoup de Polychètes, comme chez les Nephthydiens, les Glycériens, les Néréidiens, il ne paraît subir aucun changement à l'époque de la maturité ; il demeure clos et reste, par suite, exclusivement excréteur. Il ne peut jouer aucun rôle dans la ponte ; il semble, d'ailleurs, que l'exiguïté de son calibre offrirait des difficultés insurmontables au passage des ovules.

Fig. 33. — Organe segmentaire de l'*Eulalia viridis* Müller. — Gross. : 260. — P, pavillon génital ; *t*, tube néphridien ; S, solénocytes ; *p*, pore externe. (D'après L. Fage, 1906.)

Une mention spéciale est due aux Capitelliens étudiés d'une manière si approfondie par H. Eisig (1887), qui leur a consacré une monograpgie véritablement monumentale, fruit de longues années de recherches de toutes sortes et de lectures fort étendues. Il apparaît que le pavillon qui se développe indépendamment de l'organe segmentaire reste sans connexion avec lui et qu'il est chargé, à lui seul, d'effectuer la ponte, de même que l'émission des spermatozoïdes. L'appareil excréteur et le conduit génital sont séparés l'un de l'autre ; la néphridie conserve sa fonction purement excrétrice ; elle n'intervient en rien dans l'expulsion des produits génitaux au moment de la maturité sexuelle. De plus, chez le *Dode-*

caceria concharum Œrsted, M. Caullery et F. Mesnil (1898) ont montré que, dans les segments de l'abdomen, des pavillons génitaux indépendants des néphridies communiquent directement avec l'extérieur. De telles dispositions ne se répétent pas dans tous les segments remplis de cellules reproductrices ; on sait que les éléments sexuels peuvent, malgré les dissépiments, passer d'un segment à l'autre, aussi bien de la tête vers la queue qu'en sens inverse. Chez le genre *Capitella*, d'après H. Eisig (1887), il n'y a que deux pavillons s'ouvrant dans le huitième segment. Chez le genre *Owenia*, il y a deux paires de pavillons chez le mâle et une seule paire chez la femelle dans le huitième segment, d'après les recherches de Gilson (1896).

En somme, à part les cas où l'organe segmentaire est muni d'un large pavillon génital formé dès l'origine ou seulement au moment de la maturité sexuelle, on ne sait pas comment se fait la ponte chez un très grand nombre d'Annélides Polychètes. D'abord, il s'en faut de beaucoup que nous connaissions actuellement la constitution des organes segmentaires chez tous ces animaux. D'autre part, il y a peut-être, chez certains d'entre eux, des dispositions anatomiques que nous ne soupçonnons même pas. On peut, à ce sujet, rappeler une curieuse observation de E.-G. Racovitza (1893-1894) relative au *Micronereis variegata* Claparède, qu'il serait désirable de voir compléter par de nouvelles recherches. Chez ce Néréidien, la femelle, qui a 4 millimètres de longueur sur 350 μ de largeur, pond, dans un mucus épais qu'elle sécrète, une soixantaine d'œufs de couleur rouge. Ces œufs sont relativement très gros avec leur diamètre de 240 μ, par rapport aux dimensions de la femelle. L'auteur n'a pu assister à la ponte, mais, en exerçant une très légère pression sur une femelle à maturité complète, il a vu les œufs se diriger vers la partie postérieure du corps. Quand l'œuf est parvenu dans la région du pygidium, qu'il distend fortement, il paraît sortir par un orifice situé dorsalement par rapport à l'anus. Puis le pygidium reprend son aspect normal, et une sorte de sphincter obture l'orifice. Les autres œufs suivent le même chemin, qui semble être leur voie normale d'évacuation.

De l'observation de Racovitza, on peut rapprocher celle de A.-T. Watson (1901), qui a découvert, chez l'*Owenia fusiformis* Delle Chiaje, l'existence de deux pores anaux par lesquels se fait l'évacuation des œufs et des spermatozoïdes, respectivement chez la femelle et chez le mâle.

Il faut mentionner ici que, d'après Goodrich (1912), chez le *Nerilla antennata* Claparède, considéré comme un Archiannélide à ranger dans les Polychètes, les œufs sont extrêmement volumineux. Les deux oviductes qui s'ouvrent aux pores génitaux pairs du septième segment sont très petits comparés aux œufs mûrs. En section, leur diamètre est moindre que celui du noyau et même que celui du nucléole. Mais, peut-être, les oviductes s'élargissent-ils notablement au moment de la ponte ; les œufs sont très malléables et, peut-on dire, très ductiles. On constate de semblables disproportions chez les Oligochètes.

Lorsque, comme chez la plupart des formes hétéronéréidiennes, les phénomènes d'histolyse qui accompagnent le développement des cellules génitales aboutissent à un fort amoindrissement des muscles longitudinaux, dorsaux et ventraux, la paroi du corps n'offre plus qu'une résistance très réduite à la pression interne due à la masse des éléments sexuels. Ces derniers peuvent provoquer des déchirures par lesquelles ils trouvent une issue nécessaire. C'est ce qui se produit, vraisemblablement, chez un certain nombre de formes hétéronéréidiennes et qui paraît leur être fatal. Fr. R. Lillie et E.-E. Just (1913) ont essayé de conserver vivants des *heteronereis* de *Nereis limbata* après la ponte. Aucun de ces Polychètes n'a pu survivre plus de quelques jours. Les choses se passent, peut-être, de la même façon chez le *Lycastis quadraticeps*, qui, d'après Johnson (1908), produit des œufs de taille géante. Chez ce Néréidien, l'œuf est accompagné, dans chaque segment, de cellules nutritives aux dépens desquelles il grossit, et qui ressemblent beaucoup à de jeunes ovules. Mais il faut se garder de croire qu'il en est toujours ainsi et que les traumatismes accompagnant l'émission des produits sexuels marquent le terme de la vie chez les individus qui les subissent.

L'exemple d'un Capitellien, le *Clistomastus* (*Notomastus*) *latericeus* (Sars), est très instructif à ce sujet. Chez ce Capitellien, les pavillons génitaux ne se développent pas ; il n'y a aucun orifice sexuel, et comme les organes segmentaires sont tout à fait impropres à jouer le rôle de conduits génitaux, les éléments sexuels, comme H. Eisig l'a constaté, ne peuvent être mis en liberté que par le détachement de différentes portions de la partie postérieure du corps ; lorsque la séparation est faite, l'évacuation s'opère sans difficulté par la déchirure de la paroi du corps à divers niveaux. Eisig n'a pas été témoin du phénomène, mais il mentionne que les faits observés parlent en faveur de cette manière de voir. D'abord, on ne trouve presque jamais d'animaux intacts ; la partie abdominale est déchirée à l'extrémité, ou bien elle se termine par un moignon de régénération, ce qui montre que l'animal ne meurt pas après s'être amputé d'une partie de l'abdomen. En outre, la plupart des organes sont profondément modifiés à l'époque de la maturité sexuelle. Les divers tissus de la région génitale et notamment ceux du tube digestif subissent une histolyse intense, de sorte qu'il paraît impossible à une partie du corps placée dans ces conditions de continuer à vivre. Dans la partie antérieure de l'Annélide et surtout dans le thorax, il en va tout autrement ; on n'y voit aucune trace de cette transformation. H. Eisig considère cette partie antérieure et, avant tout le thorax, comme la seule région constante du corps, la seule représentant d'une façon continue l'individualité de l'animal. A la suite de cette partie essentielle, se forment des segments qui se détachent pour assurer l'évacuation des produits sexuels. Le septum qui, chez le *Clistomastus lineatus* (Sars), sépare le thorax de l'abdomen est peut-être à regarder comme une disposition préparant la séparation de l'abdomen chargé de produits sexuels. Ainsi, suivant H. Eisig, il y aurait très probablement chez le *Clistomastus lineatus* (Sars), sexuellement mûr, une division du corps en deux parties dont l'antérieure, qui a conservé toute son intégrité, peut continuer à vivre et à bourgeonner de nouveaux segments et dont la postérieure, qui est devenue un sac chargé de produits génitaux, est incapable de vivre par elle-même. H. Eisig a rapproché cette disso-

ciation des phénomènes de reproduction présentés par certains Syllidiens et encore bien obscurs pour nous. Chez ces Polychètes, l'existence de stolons sexués est certaine, tandis qu'elle n'est que probable chez le *Clistomatus lineatus* (Sars). On trouve fréquemment dans les pêches pélagiques, à certaines époques de l'année, des stolons sexués polymorphes qui ne sont composés que de segments remplis d'éléments reproducteurs et détachés d'un animal sexué.

Il y a une différence fondamentale entre les deux familles à ce point de vue. Les stolons sexués des Syllidiens sont capables de régénérer la tête et d'acquérir des soies dites natatoires. Ceux de *Clistomastus lineatus* seraient incapables d'une telle régénération ; ils n'en auraient pas les éléments ; ils ne seraient que de simples réservoirs pour les cellules reproductrices, impropres à l'accomplissement des fonctions nécessaires à la vie et destinés à périr à brève échéance. Il y a cependant un Syllidien dont les stolons sexués se rapprochent fort de ceux qui peuvent exister chez le *Clistomastus*, c'est l'*Haplosyllis hamata* (*spongicola*) (Claparède) (=*Haplosyllis aurantiaca* Eisig). Albert (1884) a montré que, chez cette espèce, les bourgeons dits natatoires, chargés de produits sexuels, qui se détachent de la souche, ne reforment pas de tête (prostomium). Ces stolons sexués n'ont pas l'apparence d'individus complets. Entre le cas de l'*Haplosyllis hamata* (*spongicola*), qui paraît être le plus simple, et celui de la régénération complète de la tête, il y a tous les intermédiaires, et ces intermédiaires, considérés jadis comme des formes autonomes, ont alors reçu des noms génériques différents (*Chœtosyllis*, *Tetraglene*, *Ioida*). Au point de vue de la reproduction, le genre *Haplosyllis* n'est que le premier terme d'une série dont les termes ultimes sont réalisés dans la tribu des Autolytés, qui présentent, chez les Vers annelés, le type le plus parfait de ce qu'on a appelé la génération alternante. Tandis que, chez les *Syllis*, le stolon sexué ne se détache de la souche qu'après complète maturité des éléments génitaux, chez les Autolytés, les œufs et les spermatozoïdes ne se produisent que dans les bourgeons prêts à se détacher. C'est chez ces animaux seulement qu'il peut être question de *génération*

alternante au sens strict du mot, puisque, dans leur évolution, ils montrent successivement des individus asexués et des individus sexués bourgeonnés par les premiers et capables, comme eux, de mener une vie indépendante.

D'après l'étude poussée si loin qu'il a faite du *Clistomastus lineatus* (Sars), Eisig considère que la séparation périodique de la partie du corps bourrée de produits sexuels et menacée de mort prochaine est avantageuse pour l'existence de l'individu correspondant. Si cette partie menacée du corps ne se détachait pas, elle devrait, par suite de la décomposition qui, tôt ou tard, l'envahirait, se séparer de la partie antérieure du corps qui est capable de prolonger son existence. Le cas du *Clistomastus lineatus* peut certainement être rapproché de celui de l'*Haplosyllis hamata,* et celui-ci se relie, par une série d'intermédiaires qui s'enchaînent nettement, aux phénomènes singuliers présentés par les Autolytés. Il y aurait ainsi, suivant H. Eisig, à l'origine même de ces générations alternantes parfois si déconcertantes des Polychètes, le détachement de la partie postérieure du corps bourrée d'éléments sexuels, incapable de vivre par elle-même et dont l'union avec la partie antérieure deviendrait fatale à celle-ci.

Il faut remarquer ici que l'hypothèse d'Eisig trouve sa justification dans l'histoire résumée plus haut des *Palolos* pacifique et atlantique. Ces Euniciens, à la maturité sexuelle, se coupent en deux ; une partie antérieure asexuée et une partie postérieure, plus développée que l'autre, remplie d'éléments génitaux, qui gagne la surface de la mer, y dissémine les cellules reproductrices et meurt ensuite. La partie antérieure, suivant A.-G. Mayer, chez le *Palolo* atlantique, conserve son habitat primitif, dans les fissures des rochers et bourgeonne une autre partie postérieure dans laquelle se forment de nouveaux éléments reproducteurs. Le cas du *Palolo* japonais (*Ceratocephale Osawai* Isuka) est bien différent et demande de nouvelles études. La forme hétéronéréidienne n'est constituée ici que par la partie antérieure du corps bourrée d'éléments reproducteurs. La partie postérieure s'émacie graduellement et se détache de bonne heure. Il faudrait voir si les cellules génitales ne se forment pas dans la partie postérieure du corps

et n'émigrent pas ensuite dans la partie antérieure, qui devient seule pélagique, après quoi la partie postérieure vidée mourrait et se détacherait. Il y a là, en tout cas, une période de l'évolution de l'animal, antérieure à l'essaimage, qu'il serait important de connaître.

IV. — LA FÉCONDATION CHEZ LES ANNÉLIDES POLYCHÈTES

Chez un grand nombre d'Annélides Polychètes, la fécondation est externe, en particulier chez ceux qui expulsent simplement et directement leurs éléments reproducteurs dans le milieu aquatique où ils vivent, — et qui est, très généralement, la mer, — sans former de ponte, comme le font ceux qui enveloppent leurs œufs dans un mucus protecteur. Quand les œufs sont pondus isolément, la fécondation paraît être absolument fortuite et permettre largement à l'hybridation de s'exercer. Des cas d'hybridation de Polychètes doivent se produire dans la nature, c'est incontestable, mais ils sont moins nombreux qu'on ne le croirait *a priori*. D'abord, beaucoup de Polychètes ont des habitats bien déterminés, dans les sables de diverses natures, dans les fentes de rochers, dans la vase, sous les pierres, etc., et là ils vivent souvent en nombre plus ou moins considérable, ce qui facilite beaucoup la rencontre des produits génitaux des deux sexes. En outre, il est fort possible que les œufs de beaucoup d'espèces sécrètent, comme les expériences de Fr. R. Lillie et E. E. Just l'ont établi pour le *Nereis limbata*, une substance spécifique qui provoque rapidement l'émission des spermatozoïdes chez les mâles de la même espèce, sans avoir la moindre action sur les mâles mûrs d'autres espèces, même voisines (1). Il serait fort à souhaiter

(1) Sans doute, on a réussi, dans les laboratoires, à provoquer la fécondation d'ovules d'une espèce déterminée par des spermatozoïdes d'une espèce très différente de celle-ci. Fr. R. Lillie, en particulier, s'est appliqué à réaliser le croisement, non seulement entre deux espèces de genres largement éloignés l'un de l'autre comme les *Arbacia* et les *Echinarachnius* parmi les Oursins, mais encore entre deux espèces de genres appartenant à des embranchements différents, comme, par exemple, entre un Oursin du genre *Arbacia* et un Annélide Polychète du genre *Nereis*. Mais il faut, pour cela, outre de minutieuses

que ces recherches, si intéressantes et si importantes au point de vue de la biologie générale, fussent étendues à beaucoup d'autres formes animales. Le cas du *Nereis limbata* n'est sûrement pas isolé dans la nature, comme l'ont montré, en particulier chez les Néréidiens, E. E. Just (1914) d'une part, R. Herpin (1923) de l'autre. De plus, d'autres circonstances que nous sommes loin de connaître toutes, — en particulier des rapports de grandeur, — interviennent dans la fusion des éléments génitaux de sexes différents et viennent limiter fortement le nombre des hybridations que l'on peut croire si facilement réalisables dans la nature.

Et puis, il existe peut-être, chez les Polychètes, des organes des sens que nous ne connaissons pas (il y a chez ces animaux, comme chez beaucoup d'autres, des organes qui demeurent pour nous absolument énigmatiques) et qui ont pour rôle de favoriser la fécondation entre individus de la même espèce. Ainsi, certains Spionidiens ont un organe sensoriel dorsal très développé dans les deux sexes. Söderström les considère comme un organe d'olfaction qui intervient peut-être dans le rapprochement des individus mâles et femelles, de même espèce, à la période de maturité. Les animaux quittent vraisemblablement leur tube à cette époque ; sans protection alors, exposés aux attaques de nombreux ennemis, il est important pour eux, entre sexes différents, de se rencontrer au plus tôt, ce que faciliterait l'organe dorsal d'olfaction.

A de très rares exceptions près, il n'existe aucun organe sexuel saillant à la surface du corps des mâles chez les Annélides Polychètes. Il en est cependant parmi eux un certain nombre qui sont pourvus d'une armature copulatrice. E. G. Racovitza (1893) nous a fait connaître celle du mâle du *Micronereis variegata* Claparède, qui est plus petit que la femelle. Ce mâle mesure, à maturité, à peine 2 millimètres de longueur, avec 16 ou 17 paires de parapodes, alors que la femelle peut avoir 4 millimètres de longueur avec 21 paires

précautions de technique, fabriquer un milieu spécial ; de pareilles conditions ne sont pas réalisées dans la nature. Le pourcentage des succès, dans ces fécondations hétérogènes, est toujours plus ou moins restreint. D'autre part, le développement des œufs fécondés ainsi artificiellement s'arrête, en général, à un stade peu avancé.

de parapodes. Le mâle possède, à chaque rame ventrale de la troisième paire de parapodes, une paire de crochets copulateurs en forme de tige aplatie dont l'extrémité est pointue, fortement recourbée, avec six denticules près du sommet en croc. Racovitza a vu un mâle fixé sur une femelle grâce à ses deux paires de crochets ventraux ; ce mâle était placé un peu de côté, par rapport à la ligne médiane dorsale, la tête tournée du même côté que celle de la femelle. Les crochets pénètrent profondément dans la paroi du corps de la femelle. Le mâle observé par Racovitza resta fixé pendant trois jours sur la femelle, qu'il quitta immédiatement après la ponte. L'auteur n'a pas vu s'effectuer la ponte, mais il est convaincu que la fécondation, ici aussi, est externe. Les ovules sont fécondés au sortir même du corps de la femelle, et il en est ainsi, sans doute, chez beaucoup de Polychètes qui ont une ponte agglomérée, dans laquelle les œufs se développent au bout de peu de temps. D'ailleurs, l'absence d'une armature copulatrice n'implique pas l'absence de copulation. Ainsi il n'y a pas, chez l'*Aricia fœtida* Claparède, de crochets copulateurs chez le mâle, mais celui-ci, comme la femelle, possède un pore néphridien qui conduit dans un réservoir spacieux en forme d'*urne*, riche en glandes ; ce réservoir est moins développé chez le mâle que chez la femelle. Suivant Eisig, la ponte doit être précédée d'une copulation que cet auteur n'a pu observer directement. Il est bien possible qu'il en soit ainsi chez nombre de Polychètes qui enveloppent leurs œufs dans une masse de mucus.

D'après E. S. Goodrich (1912), la fécondation est probablement interne chez le *Nerilla antennata* Schmidt, considéré comme un Archiannélide ayant des affinités avec les genres *Dinophilus* et *Histriobdella*. Le mâle de cette espèce possède une petite saillie copulatrice de chaque côté du pore génital.

La copulation chez les Capitelliens.

La copulation devient la règle dans la famille des Capitelliens, dont l'un des traits les plus caractéristiques est certainement l'armature copulatrice. Cette armature est, en général,

l'apanage du mâle; cependant, chez les genres *Capitomastus* Eisig et *Capitellides* Mesnil, les deux sexes sont munis d'un appareil copulateur.

Parmi les Capitelliens, l'*Isomastus perarmatus* Gravier, de l'Antarctique sud-américain, possède une armature copulatrice fort développée, constituée par les faisceaux dorsaux de soies des huitième et neuvième segments qui se sont accrus d'une manière considérable et viennent au contact l'un de l'autre dans chacun de ces segments (fig. 34-35 p. 217). A l'état de repos, le huitième segment présente, en arrière, une profonde dépression dorsale, au fond de laquelle on voit les soies des segments correspondants groupées en un seul faisceau de dix à douze soies à pointe dirigée en arrière. Les soies dorsales du neuvième sétigère forment dans leur ensemble une solide pointe dirigée en avant, recourbée à l'extrémité libre, recouvrant celles du huitième segment et envahissant le territoire du dernier. Les soies génitales des deux segments en question se ressemblent beaucoup entre elles ; ce sont de robustes soies aciculaires avec stries transversales très marquées ; les plus fortes sont à la périphérie, et leur taille va en décroissant de la périphérie au plan de symétrie ; celles du neuvième sétigère sont un peu plus puissantes que celles du huitième. Les mâles, à maturité sexuelle ont jusqu'à 52 millimètres de longueur ; les plus grandes femelles, dans le même état, ont 75 à 80 millimètres de longueur, la largeur ne dépassant pas 4 millimètres.

Sur les soies, s'attache une très puissante musculature qui, sans doute, est apte à les faire saillir au moment de la copulation et à les ramener au fond de la dépression du huitième sétigère chez l'animal au repos, une fois la copulation accomplie (fig. 36, p. 217). En outre, une glande fort développée (glande cémentaire, glande copulatrice d'Eisig) s'ouvre entre les soies copulatrices du neuvième segment. On ne sait pas comment fonctionne cet appareil incontestablement copulateur avec son énorme développement musculaire et glandulaire; personne ne l'a observé au moment où il entre en jeu. Il est difficile de se représenter comment les choses se passent. Par un phénomène de turgescence fréquent chez les Polychètes,

— ainsi, par exemple, celui qui provoque l'extroversion de la trompe chez ceux de ces animaux qui en sont pourvus, — la dépression du huitième segment disparaît, et alors les deux faisceaux de soies du huitième et du neuvième sétigère se dressent à la surface du tégument avec leurs pointes terminales incurvées les unes vers les autres. La femelle peut, grâce à ce solide appareil de contention, être maintenue fermement en place quand les pointes des crochets du mâle sont enfoncées dans son corps, et elle ne peut plus alors se déplacer longitudinalement. L'orifice sexuel, qui est large, s'ouvre latéralement à mi-hauteur entre les septième et huitième segments, chez le mâle comme chez la femelle, et ces orifices doivent se placer en regard et arriver au contact l'un de l'autre. Nous ignorons comment ce contact est réalisé. L'énorme glande qui vient déboucher à la surface sous les soies du neuvième segment et qu'Eisig appelle glande cémentaire ou glande copulatrice doit intervenir activement au moment du contact sexuel. Eisig pense que sa sécrétion doit servir à lier plus fermement encore l'un avec l'autre les deux individus.

Peut-être joue-t-elle un rôle dans le transport des spermatozoïdes. N'enveloppe-t-elle pas les œufs d'un mucus protecteur ?

Suivant Eisig, chez les Capitelliens, en général, les entonnoirs jouent le rôle de vésicules séminales, de canaux déférents et de pénis pour les mâles, de réceptacles séminaux, d'oviductes et de vulves pour les femelles. Ces entonnoirs contiennent du sperme soit chez le mâle, soit chez la femelle dans les exemplaires mûrs seuls. Mais, chez les *Capitella*, Eisig y a trouvé des spermatophores presque à chaque saison et non pas seulement chez les femelles et chez les mâles mûrs, mais aussi chez les individus non mûrs et même chez tous les jeunes n'ayant pas plus de 45 millimètres de longueur en ce qui concerne le *Capitella capitata* Fabricius. Or les adultes, à Naples, peuvent atteindre 8 centimètres environ de longueur chez le mâle et 7 chez la femelle.

Pour se rendre compte de ces faits surprenants, l'auteur résolut d'étudier des exemplaires de *Capitella capitata* de différentes tailles, de mois en mois, au point de vue des pro-

duits sexuels et du contenu des entonnoirs génitaux. Il constata que, durant la période d'activité génitale la plus intense, de décembre à mars inclus, non seulement les mâles et les femelles mûrs, mais les femelles non mûres elles-mêmes, sont remplis de spermatophores et de spermatozoïdes; et même les mâles non mûrs, de 12 à 15 millimètres de longueur, qui ne trahissent leur sexe que par les crochets génitaux, sont dans le même cas. Et chez ces jeunes mâles, les tissus générateurs des éléments sexuels n'ont pas encore évolué; par conséquent, les spermatophores enfermés dans leurs entonnoirs génitaux doivent y avoir été introduits du dehors. D'où il faut conclure irrévocablement que les mâles mûrs pratiquent la copulation non seulement avec les femelles mûres ou non, mais aussi avec les mâles immatures. Bien plus, dans la génération récente de plus en plus dominante, de mars à juillet, chez les jeunes de 5 à 12 millimètres qui ne présentent encore aucune trace des exualité, les entonnoirs génitaux se trouvent remplis de spermatophores et de spermatozoïdes et, de là, résulte que les mâles mûrs copulent avec les jeunes dont le sèxe ne s'est pas encore manifesté comme avec les jeunes mâles et les jeunes femelles immatures. Comment faut-il considérer cette copulation des mâles mûrs ?

Ces faits peuvent, dans une certaine mesure, être rapprochés de ceux qui ont été observés chez certains Tuniciers, dont les colonies se constituent rapidement, grâce à un bourgeonnement intense précoce. Chez la plupart de ces animaux, les cellules femelles ne parviennent pas à maturité chez l'individu qui les a formées et passent dans le bourgeon. Chez les Botryllidés, par exemple, d'après A. Pizon (1893), chaque individu reçoit de son parent des œufs jeunes nés chez ce dernier, qui n'auront pas le temps de mûrir chez lui et qu'il passera aux deux bourgeons qu'il produit ; ces deux bourgeons les conduiront à maturité et les féconderont. Les ovules doivent traverser deux générations de bourgeons avant de mûrir, tandis que les éléments mâles accompliront leur fonction chez l'être même où ils se sont développés. Ainsi, chaque individu féconde les ovules de ses aïeux, soigne ceux de ses parents et transmet à ses descendants ceux qu'il a produits lui-même.

Ces rapports anormaux et étranges sont-ils le résultat de la violence du rut, ou bien jouent-ils un rôle dans le cycle des générations de l'espèce? En tout cas, H. Eisig, qui a étudié le *Capitella capitata* d'une façon continue et d'une manière très approfondie pendant bien des années, n'a pu fournir le moindre élément de réponse à ces questions qui exigeraient sans doute des observations de longue haleine sur des individus fort nombreux.

Ainsi, dans la famille des Capitelliens, d'après les recherches d'Eisig, les ovules, chez les femelles mûres, sortent par les entonnoirs génitaux — correspondant vraisemblablement aux pavillons génitaux des Phyllodociens, des Goniades, de certains Hésioniens — qu'ils trouvent remplis de sperme; ils sont donc fécondés au passage avant de quitter l'organisme qui les a produits, et on peut dire qu'ici la fécondation est interne. *A priori*, il semble qu'on pourrait affirmer qu'il en est de même pour les espèces reconnues vivipares ; cependant ce serait téméraire à l'heure actuelle, car la question appelle de nouvelles recherches. D'une part, pour certaines d'entre elles, la viviparité est discutée et demeure douteuse ; d'autre part, E. S. Goodrich (1900), recueillant à Naples un Syllidien vivipare qui lui a paru être très voisin du *Syllis vivipara* Krohn, s'est demandé s'il ne se trouvait pas en présence d'un cas de parthénogenèse, et la même question se pose, peut-être, pour d'autres Polychètes vivipares. Plus récemment (1916), M. Caullery et F. Mesnil, après avoir étudié une forme nouvelle de Syllidien vivipare découverte par eux à l'anse Saint-Martin (près de La Hague, Manche) et qu'ils ont appelée *Ehlersia nepiotoca*, ont émis l'hypothèse, comme on l'a vu plus haut, que les Syllidiens vivipares pourraient bien n'être que des formes jeunes d'espèces aptes à se reproduire parthénogénétiquement jusqu'à ce qu'elles aient atteint l'âge adulte, où elles deviendraient ovipares et bisexuées. S'il en était ainsi, il ne resterait guère que des espèces dont la viviparité n'est pas solidement établie aujourd'hui. Ces espèces n'ont, pas plus que les Syllidiens soi-disant vivipares, la moindre trace d'appareil copulateur. Il est vrai qu'un tel appareil n'est pas indispensable ; il y a très probablement copulation, suivant

Eisig (1914) chez l'*Aricia fœtida* Claparède, qui ne possède aucun organe de contention pour immobiliser la femelle.

Il reste encore à signaler un mode très singulier de copulation, qui a été signalé par E. E. Just (1914) chez le *Platynereis megalops* Verrill. Placée dans un cristallisoir, la femelle de cette espèce, à maturité sexuelle, nage lentement en ligne droite, ou bien, tournant la région céphalique à angle droit avec le corps, elle décrit des cercles dont cette région demeure la partie centrale. Dans les mêmes conditions, le mâle nage en spirales tangentiellement à la surface de l'eau; il se rapproche de la femelle et finit par s'enrouler autour du pharynx de celle-ci. Sa queue bourrée de sperme est bientôt saisie par les mâchoires de la trompe dévaginée de la femelle, et les spermatozoïdes s'écoulent ainsi par le tube digestif profondément histolysé en arrière, devenu inerte dans le corps de cette dernière qui demeure tranquille durant ces événements. Peu de temps — parfois quelques secondes — après que la femelle a ainsi saisi la partie caudale du mâle et reçu une certaine quantité de spermatozoïdes, les deux animaux se séparent et les œufs sont évacués par les déchirures de trois ou quatre des segments postérieurs du corps et, quelquefois aussi, par des segments antérieurs. La femelle ridée, toute ratatinée, ne tarde pas à mourir. Après l'étreinte du mâle, qui est nécessaire, les œufs pondus, mis dans de l'eau de mer pure, donnent des larves nageantes normales. Mais, — fait bien étrange, — les œufs extraits d'une femelle mûre, placés dans l'eau de mer avec du sperme provenant d'un mâle mûr, n'ont pu être fécondés.

Le stimulus mécanique, semble-t-il donc, n'est pas suffisant pour exciter l'émission des œufs ou du sperme. Les œufs ne sont pas pondus durant ou après l'étreinte du mâle ; il n'y a aucune émission de sperme avant que la queue du mâle ait été saisie par les mâchoires de la femelle. On est donc en présence d'un cas très particulier de copulation suivie d'une fécondation interne. Le sperme avalé féconde les œufs dans la cavité du corps de la femelle, et la ponte suit immédiatement.

Les sections pratiquées dans les femelles gravides, tuées par des réactifs fixateurs appropriés, avant l'étreinte du mâle,

ne montrent pas de sperme dans la cavité du corps. Les sections de femelles mûres, après la copulation, montrent du sperme sur les antennes, dans la bouche, dans le pharynx et dans la cavité du corps ; on trouve même, dans ces conditions, du sperme attaché à la membrane vitelline des œufs. Puisque la pression mécanique même répétée du mâle ne suffit pas à provoquer la ponte, il est vraisemblable d'admettre qu'une substance excitante émanée du sperme — ou peut-être d'une autre origine chez le mâle — détermine chez la femelle les mouvements qui aboutissent à la ponte.

Comme le suggère Just (1914), il est fort possible que, chez certains Polychètes à poche incubatrice comme les *Autolytus*, la fécondation soit interne ; on ne l'a jamais observée jusqu'ici. Il en est probablement de même chez l'*Eteone Gaini* Gravier, le seul *Phyllodocien* incubateur que l'on connaisse actuellement. On peut penser qu'il en est encore ainsi chez nombre de Vers du même ordre qui font des pontes agglomérées, dans lesquelles les œufs sont normalement fécondés, au sortir même du corps de la femelle.

REMARQUES GÉNÉRALES

Les Annélides Polychètes, si variés dans leur forme et dans leur coloration, mènent une vie indépendante. Il n'existe pas chez eux de sociétés hiérarchisées comme chez les Abeilles, les Fourmis, les Termites parmi les Insectes. Quelques espèces tubicoles, comme les Hermelles, les Salmacines et quelques autres Serpuliens, accolent leurs habitations et forment des masses plus ou moins volumineuses. Mais il semble bien n'y avoir aucune solidarité entre les membres d'un même groupe : ce sont des agglomérations, non de véritables colonies.

Ils ne construisent pas, pour leurs petits, de nids à proprement parler et, par conséquent, ils ne font pas d'approvisionnements pour leur progéniture comme certains Insectes sociaux ; ils ne fournissent pas de nourriture directement aux jeunes. Il y a toutefois des réserves à faire à ce sujet. En effet, le tube où pond le *Nereis Dumerilii* Aud. et M.-Edw. et qu'il

fabrique avant la ponte ; celui des *Capitella*, renforcé au moment de la ponte et qu'ils ne quittent pas avant que les petits puissent vivre par eux-mêmes ; les sacs dans lesquels les *Sacconereis* (femelles des Autolytés) et l'*Eteone Gaini* Gravier pondent et où les jeunes sont incubés, ne sont-ils pas des nids où la femelle veille jalousement sur sa progéniture ? Ce que l'Insecte ne peut faire, très généralement, puisqu'il ne connaît pas ses petits. D'autre part, chez certains Spionidiens, comme le *Pygospio elegans* Claparède et le *Spio filicornis* (O.-F. Müller), un certain nombre d'œufs ne se développent pas ; beaucoup de jeunes larves ne poursuivent pas leur évolution et servent de nourriture à celles qui continuent à s'accroître ; chez le *Polydora nutrix*, une partie du corps de la mère entre en histolyse et constitue une pulpe dans laquelle les larves grandissent ; ces œufs, qui demeurent inertes, ces larves arrêtées dans la voie de développement, les tissus de la mère convertis en pulpe substantielle, ne constituent-ils pas, pratiquement, une réserve de nourriture qui joue le même rôle, au point de vue physiologique, que la pâtée de miel chez les Abeilles ou les matières stercorales du Scarabée et de ses émules ?

Le Polychète peut veiller sur sa descendance ; c'est là un avantage qu'il a sur l'Insecte. Dans nos climats, ce n'est qu'exceptionnellement que les Insectes connaissent leur progéniture ; chez nous, il n'y a guère que les Hyménoptères sociaux, les Bousiers et leurs congénères qui soient dans ce cas. Comme le dit J.-G. Fabre (1922), « l'Insecte est, de naissance, orphelin de père et de mère ». Le *Capitella capitata*, Eisig l'a observé, ne sort pas de son tube tant que la couvée qui s'y est développée n'est pas apte à mener une existence indépendante, de même que la femelle du *Nereis Dumerilii* ne quitte pas celui qu'elle a fait et où elle dépose ses œufs avant que les larves puissent se suffire à elles-mêmes.

Dans le tube d'habitation, le jeune ne trouve pas seulement un abri sûr contre toute attaque. La mère y entretient le courant d'eau qui assure le renouvellement de l'oxygène et amène, en même temps, les particules nutritives nécessaires à l'alimentation ; le jeune a donc là le vivre et le couvert,

comme chez les Insectes qui font l'approvisionnement pour les jeunes, tels les Hyménoptères sociaux et les Bousiers.

Pour assurer l'existence de leur progéniture, pour la conservation de l'individu comme pour celle de l'espèce, les manifestations de ce qu'on appelle l'instinct de conservation sont comparables, chez les Polychètes incubateurs, à celles que l'on observe chez les Insectes et chez les animaux dits supérieurs, chez les Poissons, chez les Batraciens et même chez les Oiseaux. La *Sacconereis* des Autolytés qui meurt épuisée, dès que le sac dans lequel elle a couvé ses jeunes s'ouvre pour leur donner la liberté quand ils sont capables d'une vie indépendante, n'est-elle pas comparable à l'Oiseau qui est rempli de sollicitude pour les œufs qu'il couve, qui oublie souvent de manger pendant ce temps, mais qui survit cependant à l'incubation?

Le *Potamilla antarctica* Kinberg, qui incube ses œufs à l'intérieur du panache respiratoire ; le *Flabelligera mundata* Gravier, qui garde les siens dans sa cavité branchiale, ne sont-ils pas à rapprocher de certains Poissons de la famille des Cichlidés, du *Tilapias galilea* Artedi, par exemple, dont la femelle couve ses jeunes alevins dans la cavité bucco-branchiale (Pellegrin, 1921). Dans l'abri où ils sont placés, les œufs des Polychètes en question sont tout aussi bien en sécurité que ceux de l'Hippocampe et du Syngnathe mâles qui incubent leurs œufs dans la poche ventrale.

Ne peut-on pas rapprocher les Exogonés et les Eusyllidés à « gestation externe » des Batraciens qui maintiennent leurs œufs sous le ventre, comme le *Rhacophorus reticulatus*, Grenouille arboricole de Ceylan, ou le *Hyla Gœldii*, petite Rainette du Brésil qui porte une couche de 26 œufs contenus de chaque côté dans un repli latéral de la peau du dos.

On peut aussi rapprocher, sauf pour la position et pour le mode de formation de la poche incubatrice, les *Sacconereis* des Rainettes marsupiales de l'Amérique du Sud, appartenant au genre *Nototrema*. Les œufs de ces Batraciens sont contenus dans une poche à ouverture postérieure. La couche externe de la peau du dos forme la paroi d'un sac qui s'ouvre en arrière et dans lequel sont enfermés les œufs ; on ignore absolument

la façon dont ceux-ci pénètrent dans la poche. Chez certaines espèces, des œufs, au nombre d'une centaine environ, sortent des Têtards ; chez d'autres, les œufs se réduisent à un tout petit nombre, de quatre à seize, et donnent directement de petites Rainettes.

On peut remarquer que l'incubation paraît être particulièrement fréquente dans les régions polaires, dans l'Arctique et plus encore dans l'Antarctique, chez les groupes les plus divers. Il vient, naturellement, à l'esprit de considérer les basses températures comme favorisant l'incubation et, par suite, la température comme le facteur essentiel à ce point de vue. Mais le phénomène n'est pas localisé dans les régions froides, car il y a, dans les zones tropicales, nombre de formes incubantes variées. Une Actinie très abondamment représentée sur nos côtes, l'*Actinia mesembryanthemum* L. (Gravier, 1916), se montre, à l'Équateur, plus fortement incubatrice que dans nos régions, comme j'ai pu le constater sur des exemplaires recueillis par moi-même à l'île de San Thomé (golfe de Guinée). Il n'en est pas moins vrai que des familles qui ne sont pas incubatrices dans nos mers européennes le deviennent dans les mers polaires. Le *Cirratulus cirratus* O.-F. Müller, qui n'incube pas sur nos côtes, devient incubateur aux îles Falkland. On ne connaît aucun Phyllodocien incubateur dans nos mers ; mais l'*Eteone Gaini* Gravier incube à la manière des Autolytés dans l'Antarctique sud-américaine.

Dans son mémoire sur l'incubation chez les Échinodermes des côtes sud-polaires, Œstergren (1912) pense à une relation entre l'incubation et les conditions bathymétriques dans la mer Glaciale subantarctique. Il fait observer que, en opposition avec la mer glaciale arctique, l'océan Glacial antarctique est, dans son ensemble, une mer profonde et ne présente pas de grandes étendues couvertes par une mince couche d'eau. Mais il n'est pas établi actuellement que, d'une manière générale, l'incubation soit particulièrement fréquente chez les formes des grandes profondeurs.

On pourrait incriminer la dureté de l'existence dans ces mers glaciales, qui forcerait en quelque sorte les espèces à se défendre contre les conditions défavorables du milieu. Or,

l'un des caractères les plus frappants de la faune antarctique, c'est le grand nombre des individus vivant sur des aires restreintes. Ainsi, dans la collection des Polychètes rapportée par l'expédition antarctique australienne, Benham a trouvé plus de 100 exemplaires de *Thelepusant arcticus* Kinberg parmi les matériaux recueillis dans un seul coup de chalut ; un autre coup de chalut a ramené 65 exemplaires d'*Harmothoe spinosa* Kinberg, etc. Suivant Benham, cette abondance d'individus peut être due, d'une part, au petit nombre des ennemis, ce qui est bien discutable ; d'autre part, à ce que les conditions d'existence, apparemment si sévères, doivent, en réalité, être très avantageuses pour ces animaux. Une circonstance favorable doit être, en certains points, l'abondance de la nourriture, par suite de la pullulation des Diatomées à la surface.

Il est à noter que, chez la plupart des formes incubatrices de Polychètes, les œufs sont relativement gros, riches en réserves nutritives et peu nombreux. Chez beaucoup de Syllidiens incubateurs, par exemple, il ne se développe finalement qu'un œuf de chaque côté dans les segments de la région génitale. Sans qu'on puisse en conclure qu'il y a relation de cause à effet entre les deux ordres de faits, il est indéniable qu'il y a parallélisme entre l'incubation d'une part, la grandeur des œufs en même temps que leur réduction en nombre, d'autre part. Cette corrélation est favorable à la conservation de l'espèce et de l'individu, car la sécurité pour les jeunes que procure l'incubation, sous quelque forme qu'elle soit réalisée, diminue singulièrement le pourcentage des pertes chez les êtres issus d'une même ponte.

En tout cas, il n'y a aucune correspondance entre le perfectionnement du mode d'incubation et celui de la morphologie. L'évolution ne suit pas la même marche en ce qui concerne la morphologie d'une part, la physiologie et l'instinct de conservation d'autre part. Pareille discordance se manifeste chez bien d'autres formes que les Polychètes.

Quoi qu'il en soit, l'incubation chez les Annélides Polychètes se pratique sous des modalités très diverses, plus variées que dans la plupart des groupes d'animaux, même les plus élevés en organisation.

Les phénomènes de l'incubation et de la ponte ne sont, chez ces Vers annelés, que fort incomplètement étudiés aujourd'hui ; ils offrent un vaste champ de recherches intéressantes aux travailleurs de l'avenir.

TABLE DES FIGURES INTERCALÉES DANS LE TEXTE

Numéros des figures.		Pages.
1.	— Partie antérieure du corps du *Perinereis Seurati* Gravier; face dorsale. État asexué	155
2.	— Partie antérieure du corps d'une forme hétéronéréidienne du golfe de Californie; face dorsale	*Id.*
3.	— Partie antérieure du corps d'une forme hétéronéréidienne du golfe de Californie; face ventrale	*Id.*
4.	— Parapode du 10e segment sétigère de la même forme hétéronéréidienne	*Id.*
5.	— Parapode transformé de la région postérieure du corps de la même forme hétéronéréidienne	156
6.	— Soie en palette natatoire du corps de la même forme hétéronéréidienne	157
7.	— Extrémité postérieure du corps (pygidium) de la même forme hétéronéréidienne.	*Id.*
8.	— « Palolo » du Pacifique à l'état épigame	165
9.	— Partie antérieure du corps de l'*Harmothoe imbricata* L.; face dorsale	184
10.	— Un anneau portant deux œufs, *Exogone gemmifera* (Pagenst.)	*Id.*
11.	— Une jeune larve d'*Exogone gemmifera* (Pagenst.)	*Id.*
12.	— Une larve d'*Exogone gemmifera* (Pagenst.), en l'état où elle quitte la mère.	*Id.*
13.	— Femelle de *Grubea limbata* (Clap.) portant ses œufs sur le dos	*Id.*
14.	— Femelle de *Pionosyllis gestans* Pier. portant ses larves sur l'un des côtés du corps.	185
15.	— Femelle de *Pionosyllis elegans* Pier. portant ses larves de chaque côté du corps.	*Id.*
16.	— Larve de *Sphærosyllis hystrix* Clap. au moment où elle va se détacher de sa mère	*Id.*
17.	— Cocons ovifères de *Polydora ligni* Webster	190
18.	— Fragment de cocon ovifère de *Pygospio elegans* Clap.	191
19.	— Fragment de cocon ovifère de *Pygospio elegans* Clap. avec de jeunes individus de cette espèce	193
20.	— Mode de formation de la poche ovifère chez certaines espèces de *Laonice* et *Prionospio*	194
21.	— Le *Spirorbis corrugatus* Mont. extrait de son tube calcaire	195
22.	— Schéma de la formation de la chambre incubatrice chez le *Spirorbis corrugatus* Mont.	199
23.	— Forme épigame femelle de l'*Autolytus prolifer* (O.-F. Müller)	207
24.	— Forme épigame femelle de *Myrianida pinnigera* Montagu	208
25.	— Organe oviducteur de *Myrianida pinnigera* Montagu	*Id.*
26.	— Coupe transversale d'une forme épigame femelle d'Autolyté, au moment de la formation du sac ovigère	209
27.	— Face ventrale d'une femelle de *Parautolytus fasciatus* Ehlers incubant ses petits,	216
28.	— L'un des embryons les plus évolués de *Parautolytus fasciatus* Ehl	*Id.*
29.	— *Eteone Gaini* Gravier. L'animal entier vu de profil entourant ses œufs	*Id.*
30.	— Pavillon vibratile de l'organe segmentaire du *Lumbriconereis impatiens* Clap.	221
31.	— Organe segmentaire du *Typosyllis prolifera* Krohn	222
32.	— Extrémité terminale de l'organe segmentaire de l'*Eulalia viridis* Müller	*Id.*
33.	— Organe segmentaire de l'*Eulalia viridis* Müller	*Id.*
34.	— *Isomastus perarmatus* Gravier. Derniers segments thoraciques et premiers segments abdominaux vus latéralement	217
35.	— *Isomastus perarmatus* Gravier. Huitième et neuvième segments thoraciques d'un individu mâle à maturité sexuelle.	*Id.*
36.	— *Isomastus perarmatus* Gravier. Coupe longitudinale médiane montrant l'appareil copulateur	*Id.*

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1884. Albert (F.). — Ueber die Fortpflanzung der Haplosyllis aurantiaca (*Tagebl. 57e Versamml. deut. Naturforscher und Ærzte in Magdeburg*).

1912. Ashworth (J. H.). — Arenicolidæ [*Catalogue of the Chætopoda in the British Museum (Natural History)*].

1921. Benham (W. B.). — Polychæta (*Australas. Antarct. Exped. 1911 Scient. Reports*, vol. VI, part. 3).

1917. Borg (F.). — Ueber die Spirorbis-Arten Schwedens nebst einem Versuch einer neuen Einteilung der Gattung Spirorbis (*Zool. Bid. Uppsala*, Bd. V).

1897. Caullery (M.) et Mesnil (F.). — Études sur la morphologie comparée et la phylogénie des espèces chez les Spirorbes (*Bull. scient. France et Belgique*, vol. XXX).

1898. Caullery (M.) et Mesnil (F.). — Les formes épitoques et l'évolution des Cirratuliens (*Ann. Univers. Lyon*, fasc. XXXI).

1916. Caullery (M.) et Mesnil (F.). — Viviparité et parthénogenèse chez les Annélides Polychètes : un nouveau Syllidien vivipare (*Ehlersia nepiotoca* n. sp.) (*C. R. Ac. Sc.*, t. CLXIII).

1921. Charrier (H.). — Recherches sur la *Nereis fucata* Savigny. Contribution à l'étude des modifications internes au moment de la maturité sexuelle chez les Annélides Polychètes (*Extrait des Actes, Soc. linn. Bordeaux*, t. LXXII).

1863. Claparède (E.). — Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere an der Küsten von Normandie angestellt (Leipzig).

1864. Claparède (E.). — Glanures zootomiques parmi les Annélides de Port-Vendres.

1868. Claparède (E.). — Les Annélides chétopodes du golfe de Naples (*Mém. Soc. Phys. et Hist. natur.*, Genève, t. XIX).

1869. Claparède (E.) et Mecznikow (E.). — Beiträge zur Erkenntniss der Chætopoden (*Zeitschr. für wissensch. Zool.*, Bd. XIX).

1870. Claparède (E.). — Supplément aux Annélides chétopodes du golfe de Naples (*Mém. Soc. Phys. et Hist. natur. Genève*, t. XX).

1920. Cotte (J.). — Une invasion de *Deilephila lineata* F. var. *livornica* Esp. (Lépid.) en Provence (*Bull. Soc. pathol. végét.*, t. VII).

1922. Dehorne (A.). — Histolyse et phagocytose musculaires dans le cœlome des Néréides à maturité sexuelle (*C. R. Ac. Sc.*, t. CLXXIV).

1918. Dehorne (L.). — Formation du sac ovigère et fécondation des œufs chez *Myrianida pinnigera* Montagu (*Bull. biol. France et Belg.*, t. LI, fasc. 4).

1884. Drasche (R. von). — Beiträge zur Entwicklung der Polychäten, 1er Heft *Pomatoceros triqueter*, Wien, in-8, 10 p., 3 pl.

1908. Ehlers (E.). — Die Polychaeten-Sammlungen der deutechen Südpolar-Expedition (1901-1903).

1912. Ehlers (E.). — Die bodensässigen Anneliden aus den Sammlungen der deutschen Tiefsee-Expedition (Iena).

1887. Eisig (H.). — Die Capitelliden (*Fauna und Flora des Golfes von Neapel*, XVIe Monographie).

1914. Eisig (H.). — Zur Systematik, Anatomie und Morphologie der Ariciiden, nebst Beiträgen zur generellen Systematik (*Mitt. Zool. Stat. Neapel*, Bd. XXI).

1917. Elsler (E.). — Deckel und Brutpflege bei Spirorbis (*Zeitschr. für wissensch. Zool.*, Bd. LXXXVII).

1922. Fabre (J.-H.). — Souvenirs entomologiques, 5e série.

1906. Fage (L.). — Recherches sur les organes segmentaires des Annélides Polychètes (*Ann. Sc. natur. zool.*, 9e série, t. III).

1916. Fauvel (P.). — Annélides Polychètes pélagiques provenant des campagnes des yachts *Hirondelle* et *Princesse-Alice* (*Rés. camp. scient. Prince Monaco*, fasc. XLVIII).

1916. Fauvel (P.). — Annélides Polychètes des îles Falkland recueillies par M. Rupert Vallentin Esq. (1902-1910) (*Arch. zool. expér. et génér.*, t. LV, fasc. 10).

1919. Fauvel (P.). — Annélides Polychètes de la Guyane française (*Bull. mus.*, t. XXV).

1911. Galloway (T. W.) and Welch (P. S.). — Studies on a phosphorescent Bermudian Annelid *Odontosyllis enopla* Verrill (*Trans. Amer. microsc. Soc.*, vol. XXX).

1876. Giard (A.). — Notes sur l'embryogénie et le développement de la *Salmacine Dysteri* (*C. R. Ac. Sc.*, 17 et 24 janvier).

1904. Giard (A.). — Sur une invasion de *Deilephila lineata* F. var. *livornica*. Esp. dans le vignoble algérien [Lep.] (*Bull. Soc. Entom. France*).

1896. Gilson (G.). — Les valves septales de l'*Owenia* (*La Cellule*, t. XII).

1893. Goodrich (E. S.). — On a new Organ in the *Lycoridea* (*Quart. Journ. Microsc. Soc.*, vol. XXXIV).

1895. Goodrich (E. S.). — On the Nephridia of the Polychæta, part. I (*Quart. Journ. Micros. Soc.*, vol. XL).

1898. Goodrich (E. S.). — On the Nephridia of the Polychæta, part. II (*Quart. Journ. Microsc. Soc.*, vol. XLI).

1909. Goodrich (E. S.). — On the Nephridia of the Polychæta, part. III (*Quart. Journ. Microsc. Soc.*, vol. XLIII).

1900. Goodrich (E. S.). — Observations on *Syllis vivipara* Krohn (*Journ. Linn. Soc.*, vol. XXVIII).

1912. Goodrich (E. S.). — Nerilla an Archiannelid (*Journ. microsc. Science*, vol. LVII, part. 4).

1896. Gravier (Ch.). — Recherches sur les Phyllodociens (*Bull. scient. France et Belg.*, t. XXIX).

1901. Gravier (Ch.). Sur une singulière forme hétéronéréidienne du golfe de Californie (*Bull. Mus. Hist. nat.*, t. VII).

1905. Gravier (Ch.). Sur une nouvelle espèce de Néréidien d'eau douce des îles Gambier (*Bull. Mus. Hist. nat.*, t. XI).

1911. Gravier (Ch.). — Annélides Polychètes (*IIe Expédition antarctique française*, 1908-1910).

1913. Gravier (Ch.). — Sur l'évolution de la forme épigame du *Palolo* japonais (*Ceratocephale osawai* Izuka) (*IXe Congrès intern. Zool. Monaco*).
1916. Gravier (Ch.).— Contribution à l'étude de la faune actinienne de l'île San Thomé (*Ann. Inst. océanogr.*, t. VII, fasc. 5).
1920. Gravier (Ch.). — Larves d'Actiniaires provenant des campagnes scientifiques de S. A. S. le Prince Albert Ier de Monaco, fasc. LVII.
1911. Hempelmann (F.). — Zur Naturgeschichte von *Nereis Dumerilii* Aud. et Edwards (*Zoologica*, Bd. XXV, Heft 62).
1923. Herpin (R.). — Sur les relations sexuelles de quelques Néréidiens des côtes de la Manche (*C. R. Ac. Sc.*, t. CLXXVI).
1923. Herpin (R.). — Comparaison entre le comportement sexuel de quelques Néréidiens des côtes de la Manche (*C. R. Ac. Sc.*, t. CLXXVI).
1905. Intosh (W. C. Mac). — On the Pacific, Atlantic and Japanese « Palolo » (*Ann. Magaz. Natur. Hist.*, vol. XV, 7th. ser.).
1907. Intosh (W. C. Mac). — On the Reproduction of Nereis diversicolor O. F. Müller (*Ann. Mag. Nat. Hist.*, vol. XX, 7th. ser.).
1919. Intosh (W. C. Mac). — Preliminary Studies on Filograna (Notes from the Gatty marine Laboratory St-Andrews) (*Ann. Magaz. Nat. Hist.*, ser. 9, vol. III).
1903. Izuka (A.). — Observations on the japanese *Palolo*, *Ceratocephale osawai* n. sp. (*Journal Coll. Sc. Imp. Univ. Tokyo*, vol. XVII).
1905. Izuka (A.). — On some Points in the Organization of *Ceratocephale osawai* Iz. (*Annot. Zool. jap.*, vol. V, part. 4).
1908. Johnson (H. P.). — Lycastis quadraticeps, an hermaphrodite Nereid with gigantic ova (*Biol. Bull. Woods Hole*, vol. XIV).
1914. Just (E. E.).—Breeding Habits of the Heteronereid Form of *Platynereis megalops* at Woods Hole Mass. (*Biol. Bull. Woods Hole*, vol. XXVII, n° 4).
1886. Kinberg (J. G.). — Annulata nova (*Œfvers. Kongl. Vetensk. Akad. Förhandl. Stockholm*).
1861. Krohn (A.).—Ueber eine lebendigbärende Syllisart (*Arch. für Naturgesch.*).
1913. Lillie (Fr. R.) and Just (E. E.).—Breeding Habits of the Heretonereis form of *Nereis limbata* at Woods Hole Mass. (*Biol. Bull.*, vol. XIV).
1888. Lo Bianco (S.). — Notizie biologiche riguardante specialmente il periodo di maturita sessuale degli animali del Golfo di Napoli (*Mitt. zool. Stat. Neapel*, Bd. VIII).
1920. Maignon (F.). — Influences cosmiques périodiques sur la nutrition. Importance au point de vue pathologique (*C. R. Soc. biol.*, t. LXXXIII).
1902. Mayer (A. G.). — The Atlantic Palolo (*Science Bull.*, vol. I, n° 3; *Mus. Brookl. Instit. Arts and Sc.*).
1908. Mayer (A. G.). — The annual Breeding-Swarm of the Atlantic Palolo (*Publ. 102, Carnegie Instit. of Washington*).
1893. Malaquin (A.). — Recherches sur les Syllidiens (*Mém. Soc. Sc. Lille*).
1909. Malaquin (A.). — Les phases sexuelles et asexuelles chez les *Salmacinæ*. L'appareil circulatoire des *Salmacinæ* (*C. R. Assoc. franç. avanc. Sc.*, Lille, 1909).
1911. Malaquin (A.). — L'accroissement et les phases sexuelles et asexuelles de *Salmacina dysteri* Huxley (*Zool. Anz.*, vol. XXXVII).
1889. Mendthal (M.). — Untersuchungen über die Mollusken und Anneliden des Frischen Haffs (*Dissertation*, Königsberg).

1916. Mesnil (F.). — La ponte d'une Annélide Polychète, *Spio martinensis* (*Bull. Soc. zool. France*, t. LXI).

Mesnil (F.) et Caullery (M.). — Voir Caullery (M.) et Mesnil (F.).

1903. Moore (J. P.). — Polychæta from the coastal Slope of Japan and from Kamchatka (*Proc. Acad. natur. Sc. Philadelphia*).

1845. Œrsted (A. S.). — Ueber die Entwicklung der Jungen bei einer Annelide und über die äussern Unterschiede zwischen bei den Geschlechtern (*Archiv. für Naturgesch.*).

1912. Œstergren (H.). — Ueber die Brutpflege der Echinodermen in den Südpolaren Küstengebiete (*Zeitschr. für wiss. Zool.*, Bd. CI).

1901. Osawa (K.). — Ueber die japanischen Palolo (*Verhandl. V Intern. zool. Kongress, Berlin*).

1865. Pagenstecher (H. A.). — Untersuchungen über niedere Seethiere aus Cette (*Zeitschr. für wissensch. Zool.*, Bd. XII).

1921. Pellegrin (J.). — Les Poissons des eaux douces de l'Afrique du Nord française, Maroc, Algérie, Tunisie, Sahara (*Mém. Soc. Sc. natur. Maroc*, t. I, n° 2).

1881. Perrier (E.). — *Les colonies animales et la formation des organismes*, Paris, G. Masson, édit.

1893. Perrier (E.). — *Traité de zoologie*, G. Masson, édit.

1903. Pierantoni (U.). — La gestazione esterna. Contributo alla biologia ed alla embriologia dei Sillidi (*Arch. zool.*, vol. I, Napoli).

1913. Pixell (H.). — Polychæta of the indian Ocean, together with some species from the Cape Verde Islands (*Trans. Linn. Soc. London*, sér. 2, vol. XVI, part. I).

1893. Pizon (A.). — Histoire de la blastogenèse chez les Botryllidés (*Ann. Sc. nat. zol.*, 7e série, t. XIV).

1865. Quatrefages (A. de). — Histoire naturelle des Annelés marins et d'eau douce, t. II.

1893. Racovitza (E. G.). — Sur la *Micronereis variegata* Claparède (*C. R. Ac. Sc.*, t. CXVI).

1894. Racovitza (E. G.). — Sur les amibocytes, l'ovogenèse et la ponte chez la *Micronereis veriagata* Claparède (*C. R. Ac. Sc.*, t. CXVIII).

1911. Ruderman (L.). — Recherches sur *Ephesia gracilis* Rathke, Annélide Polychète de la famille des *Sphærodorides* ; morphologie, anatomie, histologie (*Mém. Soc. zool. France*, vol. XXIV).

1887. Saint-Joseph (Baron de). — Les Annélides Polychètes des côtes de Dinard, 1re partie (*Ann. Sc. natur. Zool.*, 1re série, t. I).

1888. Saint-Joseph (Baron de). — 2e partie (*Ann. Sc. natur., Zool.*, 7e série, t. V).

1894. Saint-Joseph (Baron de). — 3e partie (*Ann. Sc. natur., Zool.*, 7e série, t. XVII).

1895. Saint-Joseph (Baron de). — 4e partie (*Ann. Sc. natur., Zool.*, t. XX).

1898. Saint-Joseph (Baron de). — Les Annélides Polychètes des côtes de France (*Ann. Sc. natur., Zool.*, 8e série, t. V).

1909. Scott (J. W.). — Some egg-laying Habits of *Amphitrite ornata* Verrill (*Biol. Bull.*, Woods Hole, vol. XVII).

1920. Söderström (A.). — Studien über die Polychætenfamilie Spionidæ (*Inaug. Dissert.*, Uppsala).

1921. Southern (R.). — Polychæta of the Chilka Lake and also of fresh and, brackish Waters in other Parts of India (*Mem. Ind. Mus.*, vol. V).

1910. Sterzinger (I.). — Ueber die Spirorbis-Arten der nördlichen Adria (*Abhandl. K.-K. Zool. botan. Gesellsch. Wien.*, Bd. V, Heft 1).

1910. Tennent (D. H.). — Variation in *Echinoid Plutei.* A study of variation under laboratory condition (*Journ. exper. Zoology*, vol. IX, n° 4).

1884. Viguier (C.). — Études sur les animaux inférieurs de la baie d'Alger (*Arch. Zool. expér. et génér.*, 2e série, t. II).

1901. Watson (A. T.). — On the Structure and Habits of the Polychæta of the Family *Ammocharidæ* (*Journ. Linn. Soc.*, London, vol. XXVIII).

1891. Wistinghausen (C. de). — Untersuchungen über die Entwickelung von *Nereis Dumerilii.* Ein Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Polychæten, 1 Theil. (*Mitt. zool. Stat. Neapel*, Bd. X).

1903. Woodworth (W. Mc. M.). — Preliminary Report on the « Palolo » Worm of Samoa, *Eunice viridis* (Gray) (*Amer. natur.*, vol. XXXVII, n° 444).

TABLE DES MATIÈRES

Du mémoire de M. Ch. Gravier.

Pages.

Introduction 153

I. — Annélides Polychètes qui déposent leurs œufs isolément dans le milieu où ils vivent 154

A. La ponte chez le Néréidiens 154

Observations et expériences de Fr. R. Lillie et E. E. Just ... 159

B. Le « palolo » de l'Océan pacifique 164

Le « Palolo atlantique » 167

Le « Palolo japonais » 168

C. Autres polychètes dont les périodes de ponte sont liés aux phases de la lune 170

D. Les phases de la lune et les périodes de maturité sexuelle chez certains polychètes 171

II. — Annélides Plychètes qui assemblent leurs œufs dans une ponte agglomérée 173

A. Polychètes qui abandonnent complètement leurs œufs après la ponte 174

B. Polychètes incubateurs 175

1. *L'incubation se fait sur les parents eux-mêmes* 177

2. *Les œufs et les larves demeurent attachés aux parents : « gestation externe »* 179

3. *La ponte se fait à l'interieur au tube habité par les parents* 189

4. *Les œufs se développent dans une cavité naturelle du corps de leur parent* 192

Les Spirorbes 195

Comment les œufs parviennent-ils à la chambre incubatrice ? 201

Origine probable du mode d'incubation chez les Spirorbes. 203

5. *Les œufs se développent à l'intérieur d'un abri formé par le parent à la maturité sexuelle* 205

6. *Viviparité chez les Polychètes* 213

III. — Mécanisme de la ponte chez les Annélides Polychètes ... 220

IV. — La fécondation chez les Annélides Polychètes 229

Remarques générales 237

Table des figures intercalées dans le texte 243

Index bibliographique 244

LES ASSOCIATIONS ANIMALES
DES CORDONS DE POSIDONIES
DE LA PETITE SYRTE (TUNISIE)

Par L.-G. SEURAT

La région de la côte tunisienne qui s'étend du Ras Kapoudia à la frontière tripolitaine et qui comprend les îles Kerkennah et Djerba est caractérisée par des côtes basses qui plongent dans la mer avec une déclivité insensible ; elle est bordée d'une large ceinture de hauts fonds vaso-sableux recouverts d'une riche végétation de Posidonies (*Posidonia oceanica* Del. ; syn. *P. Caulini* Koen.), de Caulerpes [*Caulerpa prolifera* (Forsk.) Lamour.] et d'Halimèdes (*Halimeda tuna* Ell. Sol.) formant de véritables prairies sous-marines de plusieurs milles de largeur. Les feuilles des Posidonies tombent à l'automne et, entraînées par les tempêtes qui se produisent dans ces parages durant les mois d'hiver, sont rejetées sur le littoral où elles viennent former des cordons hauts parfois de près d'un mètre, comme on le constate à Zarzis, cordons arrosés par les vagues, mais qui ne sont mouillés qu'aux grandes marées de vive eau. La partie inférieure de ces lais en contact avec le sable est un véritable fumier en fermentation.

Ces lais de plantes marines abritent une faune remarquable par les associations qu'elle présente, faune qui, dans son ensemble, est plutôt une faune terrestre. Les éléments les plus caractéristiques de la vie animale des cordons de Posidonies de Gabès, de l'îlot Cattaya Gueblia, sur le versant tourné vers Guallala (île Djerba), de Zarzis et du chenal de

Sidi Chaouch de la petite mer des Biban sont les suivants : deux Oligochètes, le *Pontodrilus* (*Plutellus*) *littoralis* (Grube) et un *Enchytræus* de couleur blanc de lait, qui diffère des autres formes méditerranéennes d'*Enchytræus* (renseignement de W. Michaelsen) ; un Oniscide, le *Tylos armadillo* Latr. (syn. *T. Latreillei* Audouin) ; deux Géophiles, le *Clinopodes poseidonis* (Verhœff) et l'*Hydroschendyla submarina* (Grube), dont l'existence sur les côtes de l'Afrique du Nord n'avait pas encore été mentionnée ; un Amphipode, l'*Orchestia Montagui* Audouin ; la larve d'un Tabanide, l'*Ochrops Seurati* Surcouf ; un Coléoptère de petite taille, très agile, l'*Actinopteryx fucicola* Alliber ; un Pseudoscorpionide de taille relativement grande, le *Garypus Beauvoisi* (Savigny) ; une Auricule, l'*Alexia bidentata* Montagu et un Prosobranche, le *Truncatella truncatula* Draparnaud (1).

A ces éléments peuvent s'en ajouter d'autres, moins constants : divers Coléoptères, *Cafius sericeus* Holm., *Phaleria acuminata* Küst., *Styphloderes exculptus* Boh. trouvés dans l'important cordon de Posidonies accolé à la jetée qui franchit l'ancienne barre de l'oued Gabès ; *Lygia italica* Aud. Sav. et *Orchestia gammarella* (Pallas) de la même localité et le *Sphæroma serratum* Fabr. observé à l'îlot Cattaya Gueblia (Cattaya du Sud).

Les cordons de Posidonies, particulièrement importants en quelques points de la baie d'Alger (La Pérouse et Rusguniæ), permettent de retrouver quelques-uns des éléments de cette faune subterrestre.

Le *Pontodrilus littoralis* y est peu fréquent, mais l'*Enchytræus* abonde, ainsi que le *Tylos armadillo* et l'*Orchestia Montagui*. Les Insectes, nombreux, sont représentés par un Collembole, par divers Staphylinides et leurs larves, *Cafius sericeus* Holm. étant le plus commun, *C. cicatricosus* Erichson, *Myrmecopora uvida* Erichs., *Heterota plumbea* Waterh., par

(1) C'est pour moi un devoir très agréable de remercier les spécialistes qui ont bien voulu examiner mes récoltes et en assurer la détermination : MM. Brölemann, Chevreux, Simon, Fages, P. Fauvel, Pallary, de Peyerimhoff, Surcouf et Mme H. Gautier.

un Hydrophilide, *Cercyon arenarium* Rey et par l'*Actinopteryx fucicola*. Je n'ai jamais constaté la présence du *Garypus Beauvoisi*, mais, par contre, celle d'un gros Bdellide de couleur cinabre et celle de nombreux Gamases. Les Truncatelles et l'*Alexia bidentata* abondent dans les parties abritées par les rochers, au contact du sable, loin de la mer. D'autre part, deux Mollusques de la zone littorale, *Littorina neritoïdes* Linné (syn. *L. cærulescens* Lamk.) et *Trochocochlea turbiformis* Salis s'aventurent parfois sur le cordon de Posidonies.

L'habitat subterrestre est connu pour la plupart des espèces que nous venons de citer.

Oligochètes. — Divers Enchytraeides à sang incolore, parmi lesquels l'*Enchytræus humicultor* Vejd. (syn. *E. sordidus* Levinsen, *E. fucorum* Levinsen, *E. Mœbi* Michaelsen), ont été signalés dans les cordons littoraux de Zostères à demi décomposées, humectées d'eau de mer ; ces Vers jouent un rôle important dans la décomposition du fumier de Zostères. L'*Enchytræus* sp. de l'Afrique mineure est plus particulièrement abondant dans les parties basses des lais, formées de plantes marines en voie de fermentation ; à Rusguniæ (baie d'Alger), cet *Enchytræus* s'éloigne quelque peu du cordon littoral : je l'ai trouvé au sommet d'une falaise peu élevée (2 mètres), dans la vase d'une mare d'eau saumâtre.

Le *Pontodrilus* (*Plutellus*) *littoralis* (Grube) vit dans les cordons de Posidonies du littoral méditerranéen de la France ; il a été trouvé dans ces conditions par Marion sur la plage du Prado, à Marseille (forma *Marionis* Perrier) et par Grube, à Villefranche (forma *typica*).

Dans le cordon d'herbes marines du chenal de Sidi Chaouch (mer des Biban), en contact presque permanent à sa partie inférieure avec l'eau de mer, ces deux Oligochètes vivent en compagnie du *Perinereis cultrifera* (Grube) ; Marion a noté (1883) la même biocœnose dans les lais de Posidonies de la plage du Prado.

Isopodes. — Le *Tylos armadillo* Latreille n'est pas limité aux cordons de Posidonies ; il abonde, dans l'îlot Cattaya

du Nord, sous les pierres du trottoir rocheux couvert de la petite Balane *Chtamalus stellatus* Ranzani, où il est parfois associé au *Sphæroma serratum* Fabr. Cet Isopode est d'ailleurs répandu sur presque toutes les côtes de la Méditerranée.

Amphipodes. — L'*Orchestia Montagui* Audouin est un Amphipode commun sur les côtes de Provence, d'Algérie et de Tunisie et qu'on trouve toujours dans les lais de Posidonies.

Arachnides. — Le *Garypus Beauvoisi* Savigny (syn. *Chelifer Bravaisi* Gervais 1842 ; *Garypus littoralis* L. Koch 1873), est particulièrement abondant à Gabès. Il se nourrit, ainsi que je l'ai constaté à Gabès, d'*Orchestia* et probablement aussi de larves de Staphylinides. Il a été signalé en divers points du littoral méditerranéen, Égypte, Tunisie (Porto Farina, Sfax), Algérie (Oran), Corse, Espagne ; les exemplaires ibériques ont été décrits par Waterhouse (1879) sous le nom de *Garypus saxicola.*

Les Acariens littoraux sont connus depuis longtemps : Linné et Fabricus indiquent des *Acarus* marins vivant parmi les *Fucus* sur les côtes de Norvège, *A. zosteræ* L. et *A. fucorum* L. ; Laboulbène, en 1851, en a décrit trois espèces, *Gamasus salinus*, *G. marinus* et *G. halophilus.*

Insectes. — La larve de l'*Ochrops Seurati* Surcouf est partout d'une grande abondance, aussi bien dans le Sud-Tunisien que dans les environs d'Alger. Son habitat n'est d'ailleurs pas limité aux cordons de Posidonies : je l'ai observée à l'îlot Cattaya-el-Baharia, vivant enfoncée dans le sable fin d'une plage baignée par le flux à toutes les marées ; dans cette station, elle se nourrit avec avidité de Talitres (*Talitrus saltator* Mont.). J'ai recueilli trois nymphes de ce Tabanide, le 10 octobre dernier, à l'îlot Cattaya Gueblia (Cattaya de Sud), dont l'une a pu être menée jusqu'à l'éclosion et a donné un mâle adulte un mois plus tard. M. Surcouf a observé la femelle de cet Insecte, tantôt butinant sur les inflorescences de l'*Eryngium maritimum* Linné, tantôt posée sur les cordons de plantes marines de la baie du Corso (département d'Alger). L'absence presque complète de Vertébrés domestiques dans les parages fréquentés par ce Taon a amené les femelles à

être presque exclusivement floricoles : dans les îlots qui ferment la mer des Biban, les Mammifères domestiques ne sont représentés que par quelques rares Chiens ; d'autre part, les deux îlots Cattaya de la mer de Bou Grara sont inhabités, mais les Dromadaires et les Moutons y sont mis à paître en certaines saisons.

L'*Actinopteryx fucicola* Alliber, Coléoptère Ptiliidæ de la série des Nécrophages, est une forme littorale à aire très vaste, répandue depuis les côtes de la Suède jusque dans la Méditerranée, d'une part, et l'Amérique du Nord, d'autre part.

Les *Cafius* sont des Staphylinides exclusivement marins. Le *Cafius sericeus* Holm. a été signalé sur les côtes de l'Égypte, de la Berbérie et de la Macaronésie (Canaries, Ténériffe) ; le *C. cicatricosus* Erichs. est connu de Soliman, près de Tunis (Dr Normand) ; le *C. Flicki* Vauloger a été trouvé dans l'île Gherba des Kerkennah (Kerkennah occidentale) et à Soliman. La majorité des espèces du genre *Myrmecopora* ont un habitat maritime ; le *M. uvida* est connu du littoral méditerranéen, le *M. sulcata* Kiesenw. du littoral de la Méditerranée et de la Manche. Le *Styphloderes exculptus* Boh. vit sous les amas de plantes marines desséchées ; ce Curculionide a été rencontré, en cette station, sur les côtes méditerranéennes de la France et sur celles de la Ligurie, de la Sardaigne, de la Sicile, de la Dalmatie, de la Grèce et de l'Algérie (Bône).

L'*Heterota plumbea* Waterh. (Staphylinide), le *Phaleria acuminata* Küst. (Ténébrionide) et le *Cercyon* (*Paraliocercyon*) *arenarium* Rey (Hydrophilide) sont également des Coléoptères connus pour leur habitat littoral. L'existence de l'*Anurida maritima* (Guérin-Méneville) [syn. *Achorutes maritimus* Guér. Men. 1836 ; *Lipura maritima* Lubbock), Collembole bleu ardoisé, a été mentionnée par divers auteurs dans les creux des rochers, au bord de la mer, en Normandie, en Bretagne et dans le Boulonnais (Giard) ; Laboulbène (1864) a trouvé cette Lipurelle sur la côte normande, en compagnie du *Micrallymma brevipenne* (Gyllenhal), dans le sable immergé au moment du flux.

Myriapodes. — Le *Clinopodes Poseidonis* Verhœff (syn.

Geophilus Poseidonis Verh. 1901) décrit de l'île d'Égine, où il vit sur le bord de la mer, a été trouvé depuis à Portici (Silvestri, 1903), et par M. Brölemann aux îles de Lérins (vis-à-vis de Cannes), dans les cordons de Posidonies éclaboussés par les vagues ; dans cette localité, M. Brölemann (renseignement inédit) l'a trouvé associé à d'autres Géophiles : *Geophilus fucorum* Brölem., 1909, *Henia bicarinata* Meinert, 1870, *Pachymerium ferrugineum* (C. Koch, 1835) et à un Iulide, *Isobates* (*Thalassisobates*) *littoralis* Silvestri, 1903 (1).

La seconde espèce de Géophile des lais de Posidonies du Sud-Tunisien, l'*Hydroschendyla submarina* (Grube, 1869), est une espèce répandue sur les côtes de France et d'Angleterre ; elle a été notamment signalée à Piriac et à Préfailles (Loire-Inférieure) et sur le littoral septentrional de la Méditerranée, à Banyuls (Brölemann et Ribaut) et à Portici (Silvestri, 1903).

La comparaison faunistique des cordons de Posidonies de la petite Syrte et de ceux de l'Algérie, de la Provence et de l'Adriatique montre que les associations animales sont de beaucoup les plus riches et les plus variées dans le Sud-Tunisien. A la vérité, leurs éléments se retrouvent en d'autres régions, mais nulle part, à ma connaissance, on ne les trouve rassemblés avec une pareille ampleur.

(1) Verhœff (1908) a décrit un autre *Isobates*, le *Thalassisobates adriaticus*, trouvé à Trieste en biocœnose avec divers Isopodes, *Sphæroma serratum* Fabr., *Tylos armadillo* Latr. (*Latreillei* Audouin), *Armadilloniscus dalmatinus* Verh. et avec le Forficule du littoral méditerranéen, *Anisolabis maritima* (Géné).

MONOGRAPHIE SYSTÉMATIQUE
DES
PHYLLOPODES CONCHOSTRACÉS

AVEC 173 FIGURES DANS LE TEXTE

Par feu EUG. DADAY DE DEÉS
PROFESSEUR A L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE SUPÉRIEURE DE BUDAPEST (1).

DEUXIÈME PARTIE

Fam. **Leptestheriidæ** Dad. n. fam.

Daphnidæ (pro parte) Strauss-Dürckheim, 124, p. 126.
Limnadiadæ (pro parte) Baird W., 5, p. 84 ; *Chyzer K.*, 29, p. 9.
Limnadiacea (pro parte) Grube E., 52, p. 204.
Limnadiidæ (pro parte) Simon E., 120, p. 450 ; Sars G. O., 101, p. 14; Sayce O. A., 112, p. 242; Keilhack L., 65, p. 8 ; Borcea J., 19, p. 10 ; 20, p. 197 ; Gurney R., 55, p. 300.
Estherianæ Packard S. A., 94, p. 303.
Estheriidæ (pro parte) Claus C., 33, p. 10; Sars G. O., 99, p. 10 ; 101, p. 23.

Corpus plus minusve elongatum, conchis fere omnino inclusum. Conchæ umbonæ distincta forma sæpissime Arcam,

(1) Depuis la publication de la première partie de ce mémoire dans les *Annales* (9e série, t. XX), en 1915, M. Daday de Deés est mort, sans avoir eu la satisfaction de voir complète la publication de ce travail qui représente de si longs et de si méritants efforts. Je tiens à rendre hommage à sa mémoire, car il a laissé une œuvre scientifique de haute conscience, et il fut un des plus distingués parmi les collaborateurs de mon service au Muséum. Son mémoire comprendra encore deux autres parties. E.-L. Bouvier.

interdum Tellinam imitante; zonis incrementi distinctis, numerosis, numero variabili; supra vel infra visæ anguste fusiformes ; structura variabili.

Caput mobile, fronte compressa, appendice frontali nulla, ante oculos compositos tuberculum plus minusve prominentem formante ; fornicibus distinctis, usque ad apicem rostri vergentes. Angulus occipitalis aut brevis, plus minusve obtuse rotundatus, aut productus, plus minusve acute terminatus. Rostrum in mare plus minusve dilatatum, compressum, sæpissime spatuliforme, in apice seu angulo anteriore spina armatum.

Antennæ inferiores multiarticulatæ, in margine anteriore tuberculis sensoriis numero variabili, elongatæ. Antennæ superiores trunco obsolete multiarticulato, ramis duobus variabiliter articulatis, articulis numero variabili in margine anteriore aculeatis, in posteriore vero setosis, setis longis, natatoriis.

Oculi compositi plus minusve fere confluentes. Oculus simplex macula nigra, sæpissime fusiformis.

Truncus e segmentis 22-32 pedigeris compositus. Segmenta aliquot posteriora trunci dorsolateraliter aculeis vel setis numero variabili et interdum tuberculo mediodorsali armata.

Pedes 22-32 paris margine epipoditi branchialis aut integro, aut crenulato, aut processibus setiferis armato. Pedes primi et secundi paris maris prehensiles, structura variabili. Pedes primi paris maris feminæque epipodito laterali, plus minusve coni-vel digitiformi, dense longeque setoso. Pedes aliquot anteriores maris feminæque palpo endopoditali distincto et lamina epipoditali, triangulari, laterali. Pedes 9 paris feminæ cornu epipoditi branchialis flagelliformi, inermi, ad sustendum ovorum idoneo. Pedes 10-11, 10-12 ; 10-13 ; 10-14 vel 10-15 paris feminæ ovigeri, cornu epipoditi branchialis ad sustendum ovorum idoneo, cylindrico, polito.

Telsonum sat abbreviatum, compressum, e segmentis duobus compositum, in margine anali utrinque aculeatum, aculeis structura, magnitudine numeroque sat variabilibus, in angulo distali superiore processibus duobus falciformibus crassis, in angulo distali inferiore unguiculis duobus falciformi-

bus, crassis, in angulo distali inferiore unguiculis duobus apicalibus, falciformibus, validiusculis, articulatione disjunctis ; prope angulum dorsalem proximalem setis duabus longis, biarticulatis, plumosis et in angulo ipso aculeo crasso sæpissime carens.

Ova membrana structura variabili secta.

Evolutio et metamorphosis completa cum Nauplio libero incipientes.

Familia hæc continet 3 genera adhuc cognita in conspectu infra sequente conscripta.

Les espèces de cette famille figuraient jusqu'à présent dans le genre *Leptestheria* G. O. Sars, appartenant à la famille des *Estheriidæ*. A la rigueur, on pourrait les ranger parmi les *Cænestheriidæ*, si elles n'en différaient par certains traits caractéristiques frappants.

Voici les traits caractéristiques de la famille que je trouve les plus importants :

1° L'extrémité du rostre de la tête porte une épine qui n'existe jamais dans la famille des *Cænestheriidæ* ;

2° La séparation de la lame triangulaire latérale épipodiale des pattes, particularité ne se rencontrant pas dans la famille des *Cænestheriidæ* ;

3° La transformation en ovigères lisses et cylindriques des cornes supérieures des épipodites branchiaux des 10e-11e, ou même des autres paires de pattes, jusqu'à la 15e inclusivement, des femelles, tandis que, chez les *Cænestheriidæ*, ce sont seulement les 9e-10e paires de pattes dont les cornes supérieures des épipodites branchiaux qui ont subi la transformation des ovigères allongées, flagelliformes ;

4° Les épines du bord anal du telson sont toujours fines et pour la plupart presque égales, tandis que celles des *Cænestheriidæ* sont ordinairement épaisses et inégales ;

5° Les valves vues de profil ont la forme d'un *Arca*, ou bien elles sont telliniformes ; vues d'en haut, elles sont étroites et fusiformes. Celles des *Cænestheriidæ* cependant sont le plus souvent cycladiformes, plus rarement telliniformes.

Les genres de cette famille se distinguent les uns des autres d'abord par la forme de l'angle occipital de la tête et, en second lieu, par la structure du bord de l'épipodite branchial, comme, du reste, nous le voyons dans le *Conspectus* suivant :

Conspectus generum familiæ

Leptestheriidæ

hucusque cognitorum.

1. Angulus occipitalis capitis in utroque sexu plus minusve productus, angustus acuteque terminatus..... 2
— Angulus occipitalis capitis in utroque sexu brevis, plus minusve late rotundatus. **Eoleptestheria** n. gen.
2. Pedes omnes margine epipoditi branchialis in utroque sexu integro..... **Leptestheria** G. O. Sars-Dad.
— Pedes omnes margine epipoditi branchialis in utroque sexu processibus setiferis, diverse longis armato .... **Leptestheriella** Dad. n. gen.

Au point de vue de la forme de l'angle occipital de la tête, c'est, parmi les trois genres figurant dans le *Conspectus* ci-dessus, le genre *Eoleptestheria* Dad. que je considère comme le plus primitif, tandis que, par rapport à la structure du bord de l'épipodite branchial, c'est le genre *Leptestheriella* Dad. que je considère comme le mieux développé.

Gen. **Eoleptestheria** Dad. n. gen.

Isaura Balsamo-Grivelli 15, p. 115 (pro parte).
Estheria Grube E., 52, p. 234, 258 (pro parte).

Conchæ a latere visæ sæpissime ovi-vel telliniformes, margine dorsali in marginem posteriorem sine limite visibili rotundato ineunte, rarius forma Arcas imitante, margine dorsali et posteriore angulum distinctum formantibus ;

umbone distincta, angusta, marginem anteriorem approximata, marginem dorsalem parum superante.

Conchæ infra vel supra visæ sat anguste fusiformes, compressæ, latitudine maxima semper ante medium sita.

Valvulæ concharum zonis incrementi numerosis, numero variabili, diverso modo sculpturatis.

Caput maris a latere visum aut triangulare, aut utrumque quadrangulare, angulo occipitali haud producto, plus minusve late rotundato. Rostrum aut angustum, acutum, aut dilatatum, compressum, spatuliforme, aculeo apicali armatum. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem plus minusve prominentes.

Caput feminæ a latere visum triangulare, angulo occipitali haud producto, latiusculo rotundato. Rostrum angustum, plus minusve acutum, aculeo apicali armatum. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem plus minusve prominentes.

Antennæ inferiores tuberculis sensoriis numero variabili ; antennæ superiores ramis diverso modo articulatis ; macula oculi simplicis forma cometam imitante.

Truncus e segmentis 22-28 pedigeris compositus. Segmenta 18-24 posteriora aculeis, spinis vel setis dorsolateralibus, numero variabili tuberculo mediodorsali plus minusve prominente, lato vel angusto arcuata.

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro. Pedes primi et secundi paris maris in margine interiore parti apicalis plus minusve sinuati, tuberculo altiore vel humiliore. Pedes 10-11 paris feminæ cornu superiore epipoditi branchialis ad sustendum ovorum idoneo, cylindrico. Pedes omnes, exceptis paribus duabus anterioribus maris et aliquot ultimis, lamina triangulari epipodiali.

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus parvis, glabris vel asperis, sensim crescentibus, numero valde variabili, fere æqualibus ; aculeo angulari superiore carens, unguiculis apicalibus solum aculeis minutis margina vestitum.

Ova membrana polita tecta.

Genus hoc novum generis *Leptestheria* G. O. Sars affine,

sed differt : structura anguli occipitalis, segmentorumque 18-24 posteriorum trunci armatorum et continet adhuc species tres, in conspectu infra sequente, incolas stagnorum aquæ dulcis temperatæ.

Conspectus specierum generis

Eoleptetestheria

hucusque cognitarum.

1. Caput maris a latere visum utcunque quadrangulare, rostro dilatato, spatuliformi 2
— Caput maris a latere visum triangulare, angustum rostro acute terminato ; pars apicalis pedum 1-2 paris maris in margine interiore parum sinuata ; valvulæ concharum zonis incrementi areolatis . . . . . **Eoleptestheria inopinata** Dad. n. sp.
2. Conchæ maris feminæque tellinæformes, margine dorsali in marginem posteriorem sine limite visibili rotundate ineunte ; valvulæ concharum disperse granulatæ vel punctatæ ; parsa picalis pedum 1-2 parvis maris in margine interiore tuberculo latiusculo ; rostrum feminæ acute terminatum. . . . . **Eoleptestheria ticinensis** (Criv.).
— Conchæ maris a latere visæ forma Arcas imitante, margine dorsali et posteriore angulum plus minusve distinctum, obtusum formantibus ; valvulæ concharum areolatæ, areolis concinne punctatis ; pars apicalis pedum 1-2 paris maris in margine interiore tuberculo acutiusculo ; rostrum feminæ rotundate terminatum. . . . . **Eoleptestheria chinensis** Dad. n. sp.

Par ses caractères essentiels, ce genre ressemble beaucoup aux *Leptestheria* G. O. Sars, mais l'extrémité occipitale des mâles et des femelles et aussi la structure des segments postérieurs du tronc pourvus d'épines ou de soies présentent une telle différence qu'il est facile de distinguer ces deux genres. L'une de ces trois espèces, *Eoleptestheria ino-*

pinata Dad., s'écarte tellement par la forme de la tête du mâle et du rostre des deux autres espèces qu'on pourrait même en faire le type d'un genre spécial.

Eoleptestheria inopinata Dad. n. sp.
(Fig. 81 *bis*, *a-i*.)

Conchæ a latere visæ utcunque cycladiformes, altitudine maxima 2/3 longitudinem attingente ; umbone sat angusta

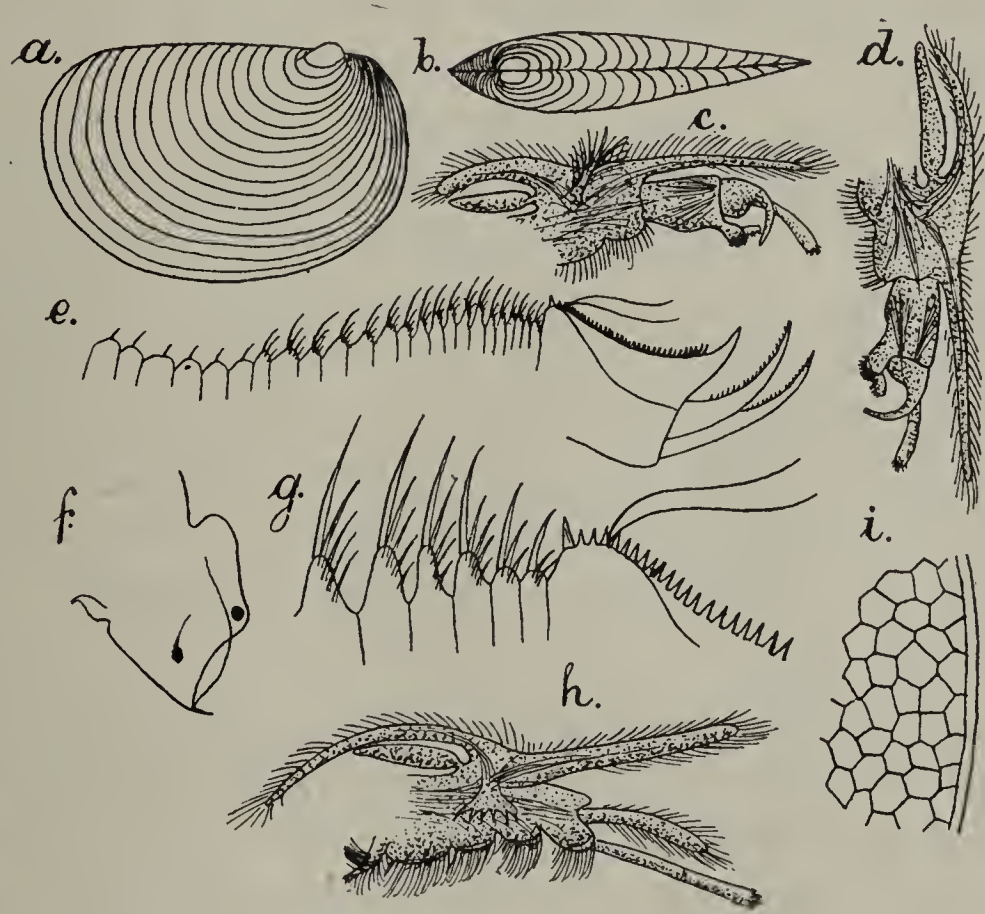


Fig. 81 *bis*.
Eoleptestheria inopinata Dad.
♂
a, concha a latere. 1 : 5.
b, conchæ supra visæ. 1 : 5.
c, pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj : 0.)
d, pes secundi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
e, telsonum et segmenta 24 posteriora trunci. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
f, caput a latere. 1 : 10.
g, pars telsoni et segmenta 6 ultima trunci. (Reich. Oc. 5. Obj. : 2.)
h, pes tertii paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0)
i, pars valvulæ concharum. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)

et acutiusculo rotundata, margine anteriore sat remota, marginem dorsalem parum superante (fig. 81, *a*). Margo anterior concharum posteriore parum altior, regulariter sat latiusculoque arcuatus, cum margine dorsali angulum obtusum formans, in margine ventrali vero sine limite visibili

ineuns. Margo dorsalis 2/3 longitudinem concharum superans, rectus, in marginem posteriorem sine limite visibili rotundato ineuns. Margo posterior regulariter et sat acutiusculo arcuatus, in marginem ventralem late rotundatum sine limite visibili ineuns (fig. 81 *bis*, *a*).

Conchæ infra vel supra visæ anguste fusiformes, latitudine maxima multo ante medium sita ; apice anteriore posteriore multobreviore latiore, tumidioreque ; marginibus lateralibus in parte anteriore minore late arcuatis, in majore posteriore vero declivibus, convergentis, tectis (fig. 81 *bis*, *b*).

Valvulæ concharum zonis incrementi 17, areolatis polygonalibus (fig. 81 *bis*, *i*) ; colore cinereoflavo.

Caput a latere visum triangulare ; angulo occipitali lato et late rotundato ; margine frontali supraoculari in parte superiore minore leniter arcuato, in parte majore inferiore leniter lateque sinuato, ante oculos compositos tuberculum latiusculo rotundatum formante ; margine frontali infraoculari leniter late sinuato (fig. 81 *bis*, *f*). Rostrum acutum, acuminatum, margine ventrali recto. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem sat prominentes, hincque latiusculo arcuatæ (fig. 81 *bis*, *f*).

Antennæ inferiores tuberculis 20 sensoriis ; antennæ superiores ramis 16-17 articulatis ; macula oculi simplicis formam cometæ imitans (fig. 81 *bis*, *f*).

Truncus e segmentis 28 pedigeris compositus. Segmenta 24 posteriora trunci spinis vel setis dorsolateralibus, numero variabili, tuberculoque mediali plus minusve prominente, aut nullo. Segmenta 18 posteriora spinis longis, vel setis tenuibus 6-8, una mediali longiore, ceteris lateralibus minoribus ; segmenta 6 antecedentia spina unica, brevi, mediali armata (fig. 81 *bis*, *e-g*).

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro (fig. 81, *c*, *d*, *h*). Pars apicalis pedum primi paris in margine interiore, prope clavam apicalem distincte et late sinuata, in medio leniter lateque tuberculata (fig. 81, *c*). Pars apicalis pedum secundi paris fere in medio marginis interioris late sinuata (fig. 81, *d*). Pedes tertii paris palpo endopoditali longitudi-

nem exopoditi multo superante, cylindrico (fig. 81 *bis*, *h*).

Telsonum aculeo angulari proximali sat validiusculo, aculeis marginalibus seu analibus tenuibus, sensim crescentibus, glabris, numero circa 50 (fig. 81 *bis*, *e-g*).

Longitudo maxima concharum 7,8 mm.; altitudo maxima 5,3 mm. ; latitudo maxima 1,8 mm.

Patria. — Romania, Camana, coll. I. D. Prof. *I. Borcea*; specimen unicum masculinum, libenter mihi donatum examinavi.

Species hæc nova differt a speciebus ceteris generis : forma structuraque capitis, telsoni, numero structuraque segmentorum trunci arcuatorum.

L'*Eoleptestheria inopinata* Dad. est très intéressant ; car, par les épines des segments postérieurs du tronc et la forte épine de l'angle supérieur du telson, aussi bien que par la forme de l'extrémité occipitale de la tête et celle du rostre, il rappelle les *Cænestheria*. L'épine apicale du rostre, la présence de l'épipodite triangulaire latéral aux pattes et la structure des griffes apicales du telson rapprochent cependant plus cette espèce des *Leptestheria*, et surtout d'*Eoleptestheria ticinensis* Criv. (qui a, aussi, une extrémité occipitale obtuse) et d'*Eoleptestheria chinensis* Dad.

La distribution géographique de cette espèce se trouve au 27° de longitude orientale, au 47° de latitude septentrionale et entre les zones isothermes septentrionales + 10 à + 12.

Eoleptestheria ticinensis (Criv.).

(Fig. 82, *a-q*.)

Isaura ticinensis Balsamo-Crivelli, 15, p. 115, Tab. 1.
Estheria ticinensis Grube E., 52, p. 234-258, Tab. 8, fig. 5-8; Tab. 10, fig. 14; Tab. 11, fig. 4-11; Ficker, 46, p. 407, Tab. 1, 2; Chyzer K., 31, p. 68; Simon E., 120, p. 450.

Mas (fig. 82, *b*, *c*, *e*, *g*, *h*, *k*, *l*, *o*, *p*, *q*.) — Conchæ a latere visæ utcunque oviformes, altitudine maxima 2/3 longitudine ; umbone sat angusta at anguste rotundata, mar-

ginem anteriorem sat approximata, marginem dorsalem minime superante (fig. 82, *b*). Margo anterior concharum margine posteriore altior, regulariter lateque arcuatus, cum margine dorsali angulum rotundatum formans, in marginem ventralem sine limite visibili ineuns. Margo dorsalis 2/3 longitudinem concharum multo superans, apud umbonem parum *sinuatus*, *ante umbonem rectus*, post umbonem vero leniter late arcuatus, in marginem posteriorem sine limite visibili rotundato ineuns. Margo posterior regulariter acutiusculoque arcuatus, in marginum ventralem sat ventricose rotundatum sine limite visibili ineuns (fig. 82, *b*).

Conchæ infra vel supra visæ anguste fusiformes, latitudine maxima multo ante medium sita ; apice anteriore posteriore multobreviore, latioreque ; marginibus lateralibus in parte minore anteriore late arcuatis, in majore vero posteriore declinibus, rectis, convergentibus, parum compressis (fig. 82, *e*).

Valvulæ concharum, zonis incrementi numero variabili (16-30), dense sat concinneque vel crebriusculo punctatis (fig. 82, *i*) ; colore corneo, dilute cinereo, vel dilute brunneo.

Caput a latere visum utcunque quadrangulare ; angulo occipitali haud producto, late rotundato ; margine frontali supraoculari in parte superiore acutiusculo arcuato, in parte inferiore distincte latiusculo sinuato, ante oculos compositos tuberculum distinctum, sat acutum formante ; margine frontali infraoculari in parte superiore declive sinuato, in parte inferiore recto (fig. 82, *c*). Rostrum dilatatum, compressum, spatuliforme, angulo anteriore obtuso, posteriore vero late rotundato, margine ventrali rotundato, posteriore declivi. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem prominentes, hincque late arcuatæ (fig. 82, *c*).

Antennæ inferiores tuberculis 12-16 sensorsii ; antennæ superiores ramis 12-16 articulatis ; macula oculi simplicis formam cometæ imitans.

Truncus e segmentis 22-28 pedigeris compositus. Segmenta 22, rarius solum 18 posteriora trunci aculeis vel setis dorsolateralibus, numero variabili, tuberculoque sat prominente,

latiusculo armata. Segmenta 7 ultima aculeis sat tenuibus

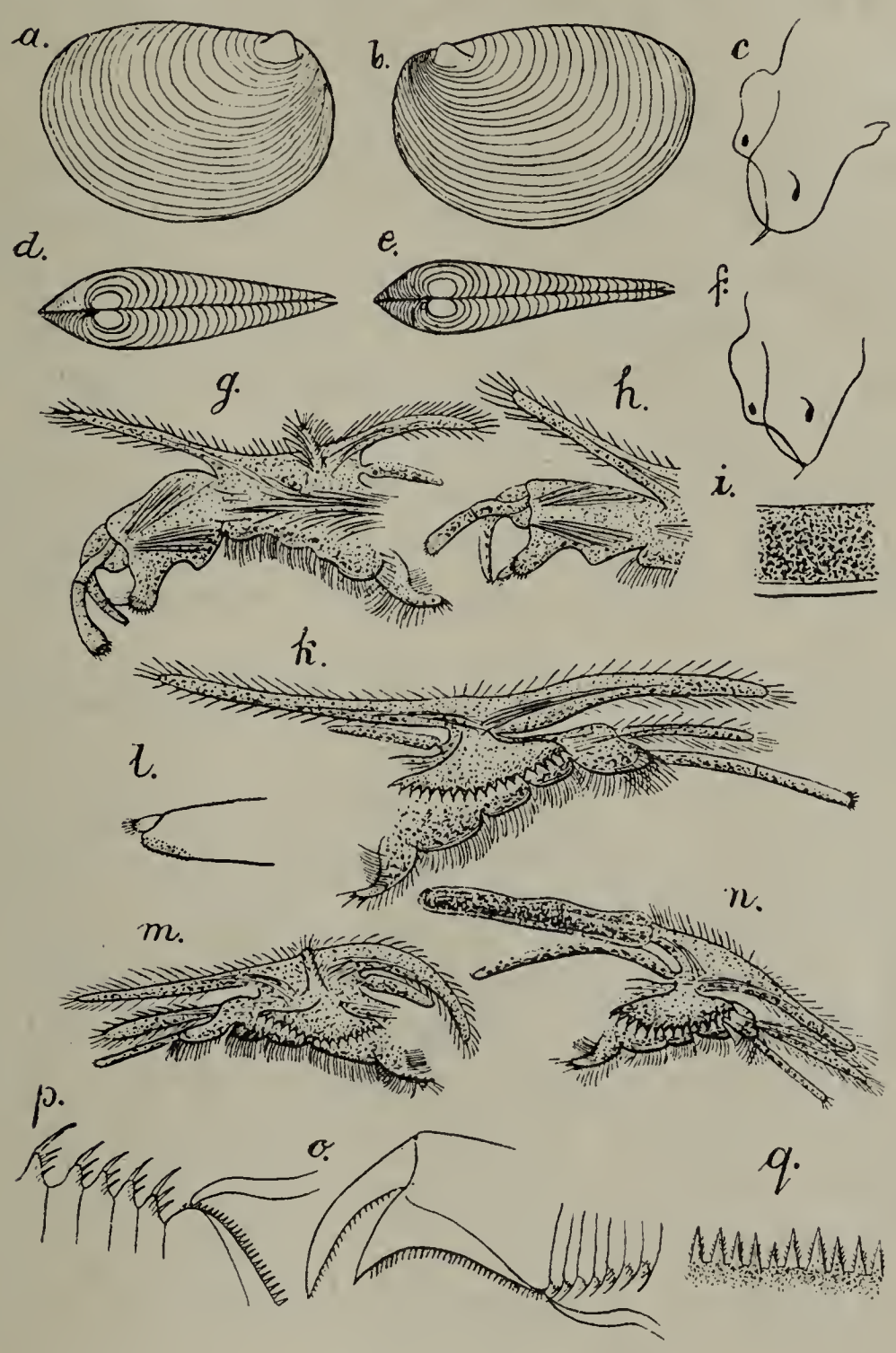


Fig. 82.
Eoleptestheria ticinensis (Bals. Criv.).
a, ♀ concha a latere. 5 : 1.
b, ♂ concha a latere. 5 : 1.
c, ♀ caput a latere visum. 5 : 1.
d, ♀ conchæ supra visæ. 5 : 1.
e, ♂ conchæ supra visæ. 5 : 1.
f, ♀ caput a latere visum. 5 : 1.
g, ♂ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
h, ♂ pars apicalis pedis 2-di paris.(Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
i, ♀ pars valvulæ concharum. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
k, ♂ pes 3-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
l, ♂ pars apicalis unci terminali pedis primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
m, ♀ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
n, ♀ pes 10-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
o, ♀ ♂ telsonum et aliquot segmenta trunci. 10 : 1.
p, ♀ ♂ pars telsoni et aliquot segmenta trunci. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
q, aculei marginales telsoni. (Reich. Oc. 5. Obj. : 2.)

in serie antrorsum sequente 5.5.5.5.7.7.7. vel 7.7.7.7.7.7.7,

uno mediali longiore, ceteris lateralibus brevioribus, segmenta vero 15 antecedentia setis in serie antrorsum sequente 7.7.5.5.5.5.5.3.3.3.1.1.1.1, una mediali longiore, ceteris lateralibus brevioribus (fig. 82, *p*).

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro (fig. 82, *g*, *k*). Pars apicalis pedum primi et secundi in margine interiore, fere in medio sat profunde et late sinuata, tuberculo prominente, acutiusculo terminato (fig. 82, *g*, *h*). Pedes tertii paris palpo endopoditali exopodito fere duplo longiore, cylindrico (fig. 82, *k*).

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus numero valde variabili (28-40), tenuibus, asperis vel concinne denticulatis, magnitudine sat simili, vel parum sensim crescentibus (fig. 82, *o-q*).

Longitudo maxima concharum 10-20mm. ; altitudo maxima 6,2-13 mm. ; latitudo maxima 2-5,5 mm.

Femina (fig. 82, *a*, *d*, *f*, *i*, *m-q*). — Conchæ a latere visæ oviformes, altitudine maxima 2/3 longitudinem parum superante ; umbone sat angusta et anguste rotundata, marginem anteriorem sat approximata, marginem dorsalem parum superante (fig. 82, *a*). Margo anterior concharum posteriore parum altior, regulariter arcuatus, in marginem dorsalem ventralemque sine limite visibili ineuns. Margo dorsalis leniter arcuatus, apud umbonem plus minusve sinuatus, 2/3 longitudinem concharum sat multo superans, in marginem posteriorem sine limite visibili rotundato ineuns (fig. 82, *a*).

Conchæ infra vel supra visæ latiusculo fusiformes, latitudine maxima multo ante medium sita ; apice anteriore posteriore breviore latiore et sat acuto ; marginibus lateralibus in parte minore anteriore late arcuatis, in posteriore majore rectis, declivibus, convergentibus (fig. 82, *d*).

Valvulæ concharum numero zonarum incrementi, structura coloreque maris similibus.

Caput a latere visum utcunque triangulare ; angulo occipitali haud producto, late rotundato ; margine frontali supraoculari in parte superiore late arcuato, in parte inferiore leniter late sinuato, ante oculos compositos tuberculum

humile, latiusculo rotundatum formante ; margine frontali infraoculari utcunque late sinuato, in parte inferiore recto (fig. 82, *f*). Rostrum angustum, apice acute rotundato, acuminato, margine ventrali recto. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem parum prominentes, hincque leniter late arcuatæ (fig. 82, *f*).

Antennæ inferiores et superiores, sicut macula oculi simplicis forma structuraque maris similibus.

Truncus e segmentis 22-28 pedigeris compositus. Segmenta sæpissime 22, rarius 18 posteriora trunci aculeis longis, sat tenuibus vel setis dorsolateralibus, numero variabili, tuberculoque sat prominente longiusculoque armata segmenta 7 ultima aculeis in serie antrorsum sequente 5.5.5.5.7.7.7, uno mediali longiore, ceteris lateralibus brevioribus ; segmenta vero antecedenti 15 setis in serie antrorsum sequente 7.7.7.7.7.5.5.5.3.3.3.1.1.1.1, una mediali longiore, ceteris lateralibus minoribus (fig. 82, *o*, *p*).

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro (fig. 82, *m*, *n*). Pedes primi paris palpo endopoditali longitudinem dimidiam exopoditi multo superante, cylindrico (fig. 82, *m*). Pedes 10-11 paris cornu superiore epipoditi branchialis cylindrico, ad sustendum ovorum idoneo (fig. 82, *n*).

Telsonum numero structuraque aculeorum marginalium seu analium maris similibus (fig. 82, *o-q*).

Ova sæpe colore flavo, membrana polita tecta.

Longitudo concharum maxima 8,5-20 mm. ; altitudo maxima 5,7-13 mm. ; latitudo maxima 2,3-5,5 mm.

Patria. — Pavia, stagna, coll. *D. B. Crivelli* anno 1859 ; Croatia, specimina aliquot e collectione Musæi nat. hist. Berolinensis examinavi.

Hungaria, Szöllüske, coll. D. Dr. *K. Chyzer* anno 1887, die 9 mensis junii et 17 mensis julii, specimina e collectione Musæi nat. hist. Parisiensis et natïon. hungar. Budapestinensis examinavi.

Hungaria, Tokai, coll. D. Dr. *K. Chyzer*, anno 1888, die 8, mensis maji ; Bodrog-Zsadány, coll. D. Dr. *K. Chyzer*, anno 1888, die 4 mensis maji ; Kiralyhelmecz, coll. D. Dr. *K. Chyzer*, anno 1889, die 12 mensis maji ; specimina e col-

lectione Musæi nationalis hungarici Budapestinensis examinavi. Asia minor, Dinek, coll. D. *L. Náday*, anno 1911, die 4 mensis julii.

Vindobona, sec. D. *Ticker* et D. Prof. *C. Grobben*; Sára in Hungaria sec. D. Dr. *K. Chyzer*.

Vindobona, trans Laar et Sziszek in Hungaria, specimina e collectione Musæi vindobonensis examinavi.

Vindobona et Szöllüske, specimina e collectionne Cathedræ zoologicæ primæ Universitatis vindobonensis a me examinata.

Depuis *Balsamo-Crivelli* (1859), plusieurs auteurs ont étudié cette espèce, mais le professeur *E. Grube* seul en a fait une description et des figures tout à fait satisfaisantes; le Dr. *Ch. Chyzer*, qui a recueilli cette espèce dans plusieurs localités de Hongrie, insiste surtout sur les dimensions et leur variabilité en se référant à la description du professeur *E. Grube* pour le reste. Les caractères les plus importants des individus mis à ma disposition correspondent à la description du professeur *E. Grube*; ils s'en écartent un peu relativement à la structure de la partie apicale des première et deuxième paires de pattes des mâles et de la surface des valves.

Les valves d'*Eoleptestheria ticinensis* Criv., vues de profil, ressemblent tellement à celles de *Cyzicus californicus* Pack. et de *Cyzicus tetraceros* (Kryn.) qu'on pourrait les confondre, comme S. A. Packard et le Dr. Chyzer en ont déjà fait la remarque. Cette espèce ressemble aussi un peu aux *Cyzicus intermedius* Dad., *sibiricus* Dad. et *dubiosus* Dad. Mais de tous, elle diffère par ses caractères génériques, et elle est très voisine d'*Eoleptestheria chinensis* Dad.

Sa distribution géographique est limitée par les 9° 10′ — 37° de longitude orientale, les 37° — 48° 25′ de latitude septentrionale et par les lignes isothermes septentrionales + 10 à + 18.

Eoleptestheria chinensis Dad. n. sp.

(Fig. 83, *a-q*.)

Mas (fig. 83, *a*, *b*, *d*, *e*, *g*, *h*, *k*, *l*, *n-q*). — Conchæ a latere visæ plus minusve formam Arcæ imitantes, altitudine maxima 2/3 longitudinem aut parum, aut sat multo non attingente ; umbone angusta et anguste rotundata, marginem anteriorem sat approximata, marginem dorsalem superante (fig. 83, *a-b*). Margo anterior posteriore plus minusve altior, regulariter latiusculoque arcuatus, cum margine dorsali aut angulum distinctum, rotundatum formans (fig. 83, *a*), aut in marginem dorsalem ventralemque sine limite visibili ineuns, sed in marginem dorsalem multo angustius rotundato (fig. 83, *b*). Margo dorsalis fere in medio distincte, latiusculo arcuatus, antice posticeque declivis, apud umbonem plus minusve sinuatus, cum margine posteriore aut angulum indistinctum, rotundatum (fig. 83, *a*), aut angulum distinctum, obtusum formans (fig. 83, *b*). Margo posterior plus minusve regulariter acutiusculoque arcuatus, in marginem ventralem late rotundatum sine limite visibili ineuns (fig. 83, *a-b*).

Conchæ infra vel supra visæ sat anguste fusiformes, latitudine maxima multo ante medium sita ; apice anteriore posteriore multo latiore brevioreque, interdum parum compresso, sat acutiusculo ; marginibus lateralibus in parte minore anteriore late arcuatæ, in parte majore posteriore declivibus, convergentibus (fig. 83, *d*, *e*).

Valvulæ concharum zonis incrementi 22-26, areolatis, areis polygonalibus, dense concinneque punctatis vel granulatis (fig. 83, *l*) ; colore dilute flavobrunneo.

Caput a latere visum utcunque quadrangulare, angulo occipitali haud producto, plus minusve latiusculo rotundato ; margine frontali supraoculari aut in parte superiore obsolete arcuato et in parte inferiore late sinuato, aut in toto leniter sinuato, ante oculos compositos tuberculum latiusculum lateque rotundatum formante ; margine frontali infraoculari prope oculos late sinuato, in parte inferiore recto (fig. 83, *h*).

Rostrum compressum, dilatatum, spatuliforme, angulo anteriore recto acuminata posteriore rotundato, margine ventrali recto, vel parum rotundato. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem valde prominentes hincque sat alte arcuatæ (fig. 83, *h*).

Antennæ inferiores tuberculis 16 sensoriis ; antennæ superiores ramis 16-17 articulatis ; macula oculi simplicis forma cometam imitante (fig. 83 *h*).

Truncus e segmentis 22 pedigeris compositus. Segmenta 18 posteriora trunci aculeis vel setis dorsolateralibus, numero variabili, tuberculoque parum prominente, sat angusto mediali arcuata. Segmenta 7 ultima aculeis in serie antrorsum sequente aut 1.1.1.3.3.5.5 aut 1.3.3.3.3.3.3., uno mediali multo longiore, ceteris lateralibus multo brevioribus ; segmenta 11 antecedentia setis in serie antrorsum sequente aut 5.5.3.3.3.3.3.3.3.3.3, aut 3.3.3.3.3.3.3.3.2.2.1, vel 3.2.2.2.3.3.3. 4.1.1.1, una mediali longiore, ceteris lateralibus minoribus (fig. 83, *n*, *o*).

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro. Pars apicalis pedum primi et secundi paris fere in medio marginis interioris profunde angusteque sinuate, tuberculo valde prominente, angusto et acutiusculo terminato (fig. 83, *g*, *k*). Uncus terminalis pedum 1-2 paris tuberculo sensorio apicali, dense piloso (fig. 83, *g*).

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus numero variabili (25-28) magnitudine parum diversa, sensim crescentibus, tenuibus vel subcrassis, glabris (fig. 83, *n*, *o*, *p*).

Longitudo maxima concharum 11,1-13 mm. ; altitudo maxima 7,2-7,6 mm ; latitudo maxima 2,7-3 mm.

Femina (fig. 83, *c*, *f*, *i*, *l*, *m*, *p*). — Conchæ a latere visæ utcunque forma Arcam imitante ; altitudine maxima 2/3 longitudinem parum non attingente ; umbone angusta, parva, anguste rotundata, marginem anteriorem sat approximata, marginem dorsalem parum superante (fig. 83, *c*). Margo anterior concharum posteriore parum altior, regulariter sat latiusculoque arcuatus, in marginem dorsalem ventralemque sine limite visibili ineuns. Margo dorsalis leniter late arcuatus, apud umbonem sinuatus, in margi-

nem posteriorem sine limite distincto, rotundato ineuns.

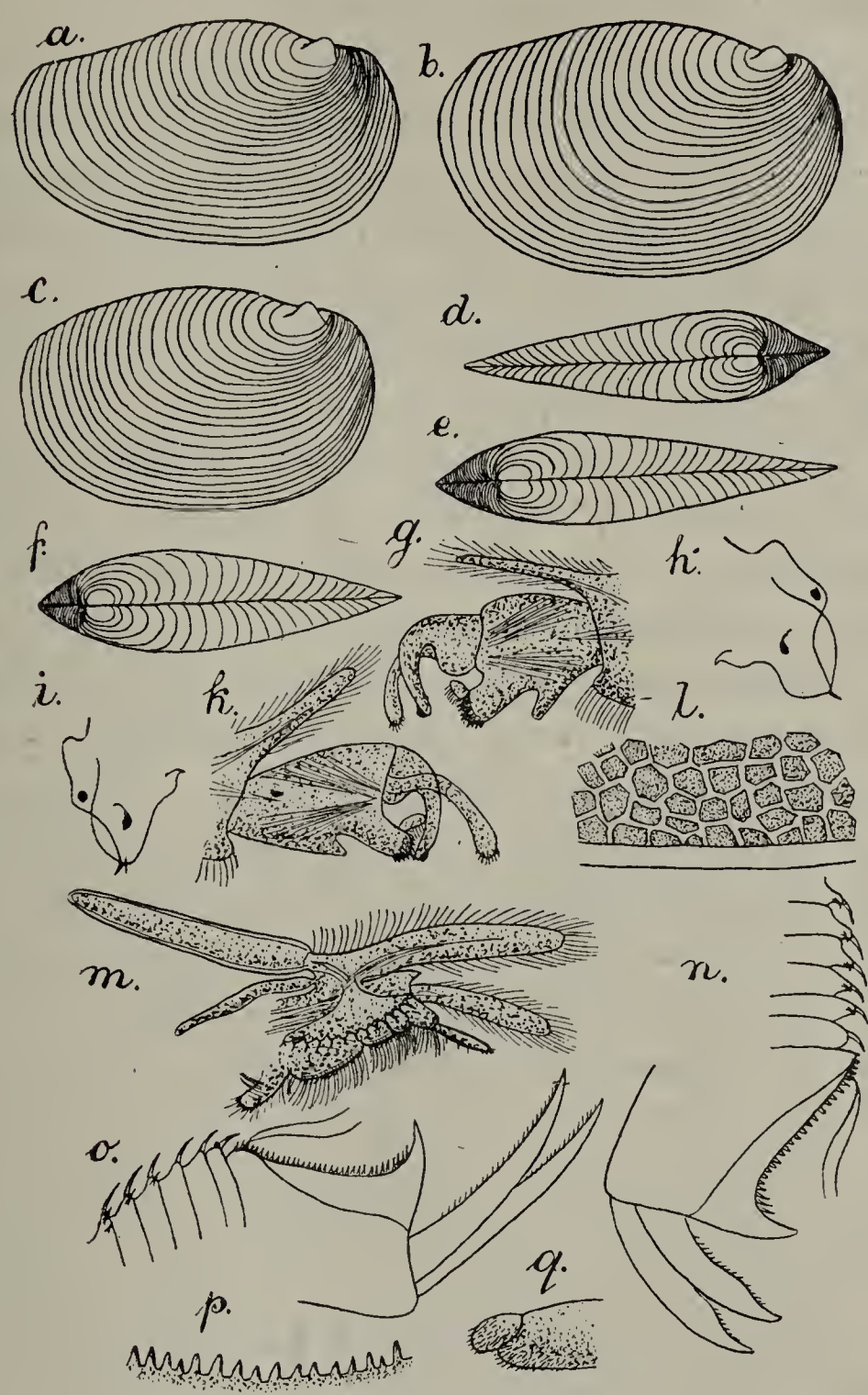


Fig. 83.

Eoleptestheria chinensis Dad.

a, ♂ concha a latere. 1 : 3. China.
b, ♂ concha a latere. 1 : 4. Mandschuria.
c, ♀ concha a latere. 1 : 4. Mandschuria.
d, ♂ conchæ supra visæ. 1 : 3. China.
e, ♂ conchæ supra visæ. 1 : 4. Mandschuria.
f, ♀ conchæ supra visæ. 1 : 4. Mandschuria.
g, ♂ pars apicalis pedum primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
h, ♂ caput a latere. 1 : 5.
i, ♀ caput a latere. 1 : 5.
k, ♂ pars apicalis 2-di paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
l, pars valvulæ concharum. (Reich. Oc. 1. Obj. : 4.)
m, ♀ pes 10-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. 0.)
n, ♂ telsonum et segmenta 6 posteriora trunci. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
o, ♂ telsonum et segmenta 6 posteriora trunci. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
p, aculei marginales telsoni. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
q, ♂ apex unci apicalis pedum primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 4.)

Margo posterior regulariter et sat acutiusculo arcuatus, in

marginem ventralem late rotundatum fere subrectum sine limite visibili ineuns (fig. 83, *c*).

Conchæ infra vel supra visæ sat anguste fusiformes, latitudine maxima parum ante medium sita ; apice anteriore posteriore breviore, latiore tumidioreque ; marginibus lateralibus in parte anteriore minore late arcuatis, in posteriore majore vero declivibus, convergentibus (fig. 83, *f*).

Valvulæ concharum numero, colore structuraque zonarum incrementi maris similibus.

Caput a latere visum utcunque triangulare ; angulo occipitali haud producto, latiusculo rotundato ; margine frontali supraoculari in parte inferiore leniter late arcuato, ante oculos compositos tuberculum latiusculum formante ; margine frontali infraoculari leniter late sinuato (fig. 83, *i*). Rostrum angustum, apice anguste rotundato, acuminato, margine ventrali recto. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem sat prominentes, hincque distincte latiusculoque arcuatæ (fig. 83, *i*).

Antennæ inferiores et superiores, sicut macula oculi simplicis structura formaque maris similibus.

Truncus e segmentis 24-26 pedigeris compositus. Segmenta 20 posteriora trunci aculeis vel setis dorsolateralibus, numero parum variabili, tuberculoque mediodorsali sat prominente, angustoque armata. Segmenta 7 ultima aculeis in serie antrorsum sequente 1.1.1.1.3.5.5, uno mediali longiore, ceteris lateralibus minoribus, segmenta vero 13 antecedentia setis in serie antrorsum sequente 3.3.3.3.3.3. 3.3.3.3.3.2.1, una mediali ceteris lateralibus longiore.

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro. Pedes primi paris palpo endopoditali triarticulato, tenui, cylindrico, longitudinem exopoditi attingente. Pedes 10-paris palpo endopoditali fusiforme, longitudinem dimidiam exopoditi non attingente (fig. 83, *m*). Pedes 10-11 paris cornu superiore epipoditi branchialis cylindrico, ad sustendum ovorum idoneo.

Telsonum numero structuraque aculeorum marginalium seu analium numero structuraque maris similibus.

Ova membrana polita tecta.

Longitudo maxima concharum 10 mm. ; altitudo maxima 7 mm. ; latitudo maxima 2,2 mm.

Patria. — China; specimina e collectione Musæi nat. hist. Berolinensis examinavi ; Mandsuria, Inkon, coll. *D. Karpow*, anno 1901, die 31 mensis julii ; specimina e collectione Musæi nat. hist. Academiæ St. Peterburgiensis examinavi.

Species hæc nova speciei *Eoleptestheria ticinensis* Criv. valde affinis, sed differt : forma structuraque concharum, structura capitis feminæ et segmentorum 18-20 posteriorum trunci.

Cette espèce est proche parente d'*Eoleptestheria ticinensis* Criv., avec laquelle, au premier abord, on pourrait la confondre ; mais, en l'examinant attentivement, on constate qu'elle en diffère : 1° par la forme des valves et la structure de leur surface ; 2° par le rostre de la femelle ; 3° par l'extrémité des deux premières paires de pattes des mâles, et enfin : 4° par les 18-20 segments postérieurs du tronc.

La distribution géographique se trouve entre les 80°-130° de longitude orientale, les 28°-50° de latitude septentrionale et entre les lignes isothermes septentrionales + 0 à + 20.

Gen. **Leptestheria** G. O. Sars.

Estheria Strauss-Dürkheim-Rüppell, 124, p. 119; Baird W., 6, p. 266 ; Ficket G., 46, p. 407.

Isaura (pro parte) Joly N., 62, p. 361 ; Balsamo-Crivelli, 15, p. 119.

Estheria (pro parte) Grube E., 51, p. 91 ; Claus C., 33, p. 25 ; Brühl, 26, p. 115 ; Chyzer K., 31, p. 29 ; Baird W., 13, p. 391 ; Grube E., 52, p. 205 ; Packard A. S., 94, p. 304 ; Simon E., 120, p. 450.

Leptestheria Sars G. O., 104, p. 23 ; 106, p. 9 ; 108, p. 157 ; Thiele I., 125, p. 571 ; 126, p. 292 ; Keilhack L., 65, p. 9.

Conchæ a latere visæ sæpissime forma Arcas imitante, margine dorsali et posteriore angulum distinctum formantibus, rarius plus minusve oviformes, margine dorsali in marginem posteriorem sine limite visibili rotundato ineunte ;

umbone distincta, sat angusta et acutiusculo rotundata, marginem anteriorem approximata, marginem dorsalem aut non, aut plus minusve superante.

Conchæ infra vel visæ sat anguste fusiformes, compressæ, latitudine maxima semper ante medium sita.

Valvulæ concharum zonis incrementi numero variabili, sæpissime non numerosis, variabiliter sculpturatis.

Caput maris a latere visum utcunque quadrangulare, angulo occipitali plus minusve in producto, acute terminato. Rostrum dilatatum, compressum, interdum spatuliforme, aculeo apicali armatum. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem plus minusve prominentes.

Caput feminæ a latere visum triangulare, angulo occipitali plus minusve producto, acute terminato. Rostrum angustum, plus minusve acutum, aculeo apicali armatum. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem plus minusve prominentes.

Antennæ inferiores tuberculis sensoriis numero variabili ; antennæ superiores ramis diverso modo articulatis ; macula oculi simplicis forma sæpe cometam imitante, interdum semilunari.

Truncus e segmentis 22-26 pedigeris compositus. Segmenta 12-18, vel 20.22.24 posteriora trunci aculeis parvis vel setis laterodorsalibus, numero variabili, interdum aliquot (2-5) ultima nuda, sine tuberculo mediodorsali prominente.

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro. Pedes primi et secundi paris maris in margine interiore partis apicalis plus minusve sinuati, tuberculo altiore vel humiliore. Pedes 10-11, 10-12, 10-13, 10-14 vel 10-15 paris feminæ cornu superiore epipoditi branchialis cylindrico, ad sustendum ovorum idoneo. Pedes omnes exceptis paribus duabus anterioribus maris et aliquot ultimis, lamina triangulari epipodiali.

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus parvis, glabris vel asperis, sensim crescentibus, numero valde variabili, fere æqualibus, rarius magnitudine diversa ; aculeo angulari

superiore carens ; unguiculis apicalibus solum aculeis minutis marginalibus vestitum.

Ova membrana polita tecta.

Genus hoc. ab Ill. D. prof. *G. O. Sars* determinatum generis *Eoleptestheria* Dad. et *Leptestheriella* Dad. affine, sed differt : a genere primo structura anguli occipitalis segmentorum aliquot posteriorum trunci armatorum ; a genere secundo structura marginis exterioris epipoditi branchialis et continet species 15 ; in conspectu infra sequente conscriptas, incolas stagnorum aquæ dulcis in zona temperata æquatorialique.

Comme on le voit par la liste des synonymes, les *Leptestheria* ont d'abord été désignés sous le nom d'*Estheria* Strauss-Dürckh.-Rüpp. employé dès 1837. Mais en 1842 *N. Joly* a remplacé ce nom par celui d'*Isaura*, comprenant dans un même genre les *Estheria dahalacensis* Strauss-Dürckh.-Rüpp., *Limnadia tetracera* Kryn et *Isaura cycladoïdes* Joly ; il fut suivi en 1859 par *Balsamo-Crivelli,* qui ajouta l'*Isaura ticinensis* aux espèces mentionnées ci-dessus. Les auteurs suivants, *W. Baird*, *G. St. Brady*, *C. Chyzer*, *E. Grube*, *E. Simon*, etc., ont conservé le nom d'*Estheria* conformément au principe de la priorité. Cependant, parmi les auteurs récents, *G. O. Sars* reconnaît que l'*Estheria dahalacensis* et quelques autres espèces diffèrent suffisamment des autres espèces décrites sous le nom d'*Estheria* et propose pour elles, en 1896, le nouveau genre *Leptestheria*. L'opinion de *M. G. O. Sars* est justifiée non seulement par les caractères organiques des espèces en question, mais aussi parce que le nom d'*Estheria* (comme je l'ai prouvé ailleurs dans une étude détaillée) doit disparaître ici comme étant préoccupé pour un genre de Diptères.

Le genre est représenté dans toutes les parties du monde, sauf en Océanie ; les *Leptestheria* se trouvent entre les 6°-48° de latitude septentrionale et entre les 5°-35° de latitude méridionale. En Europe et dans l'Amérique du Nord, ils s'étendent jusqu'à la + 10e, en Asie jusqu'à la + 2e ligne isotherme; en Afrique, ils atteignent la ligne isotherme + 14

et, dans l'Amérique du Sud, ils vivent dans la zone isotherme + 26.

Notons encore que, pour la caractéristique des espèces, on ne peut que rarement utiliser la forme des valves et la structure de leur surface à cause de la variabilité d'individu à individu ; d'autres caractères doivent être pris en considération : la forme du rostre des mâles, la structure des 10e-14e paires de pattes des femelles, celle du bord dorsal du telson, de la face dorsale des segments postérieurs ; sans la connaissance exacte de ces particularités, il serait impossible de distinguer les Leptestheria les uns des autres. C'est pourquoi je n'ai pas insisté dans le conspectus sur les *Estheria Macgillivrayi* Baird et *Rubidgei* Baird qui, d'après la forme de leurs valves, appartiennent au genre *Leptestheria*; c'est tout ce qu'on en peut dire.

Pour le reste, les *Leptestheria* sont de très proches parents des *Leptestheriella*, dont ils ne diffèrent que par le bord externe de l'épipodite branchial pourvu d'une simple série de soies et dépourvu de prolongements digitiformes, ramifiés ou en forme de disque.

Les *Leptestheria* se trouvent dans l'eau douce des mares non permanentes à fond vaseux. Leur distribution zoogéographique est intéressante : ils vivent en effet dans les régions paléarctique, éthiopienne, néarctique et néotropicale; ils ne paraissent manquer que dans les régions orientale et australienne.

Conspectus specierum generis

Leptestheria

hucusque cognitarum.

1. Pedes 10-11 paris feminæ cornu superiore epipoditi branchialis cylindrico, glabro, ad sustendum ovorum idoneo 2
— Pedes 10-12 paris feminæ cornu superiore epipoditi branchialis cylindrico glabro, ad sustendum ovorum idoneo 9

1. Pedes 10-13 paris feminæ cornu superiore epidoditi branchialis cylindrico, glabro, ad sustendum ovorum idoneo 10
— Pedes 10-14 paris feminæ cornu superiore epipoditi branchialis cylindrico, glabro, ad sustendum ovorum idoneo 11
— Pedes 10-15 paris feminæ cornu superiore epipoditi branchialis cylindrico, glabro, ad sustendum ovorum idoneo 13
2. Segmenta aliquot ultima trunci dorsolateraliter inermia, aliquot antecedentia vero aculeis dorsolateralibus parvis armata 3
— Segmenta 4 ultima trunci dorsolateraliter dense pilosa, antecedentia oculeis dorsolateralibus, numero variabili armata 5
— Segmenta aliquot trunci posteriora aculeis vel setis dorsolateralibus, numero variabili armata..... 6
3. Pars apicalis pedum 1-2 paris maris in margine interiore prope basin clavæ apicalis validiusculo sinuata, tuberculo prominente..... 4
— Pars apicalis pedum primi paris maris in margine interiore prope basin clavæ apicalis validiusculo sinuata, tuberculo carens ; caput maris rostro angusto, acute terminato ; valvulæ concharum zonis areolatis, areolis politis..... **Leptestheria Braueri** Dad. n. sp.
4. Caput maris rostro angusto, rotundato terminato ; caput feminæ margine frontali supraoculari leniter late arcuato ; pedes tertii paris maris palpo enditali carentes ; valvulæ concharum zonis senioribus politis, junioribus vero granulatis aggregatim dispositis..... ..... **Leptestheria gigantea** Wolf.
— Caput maris rostro dilatato, obtusangulato ; caput feminæ margine frontali supraoculari in parte maxima superiore late arcuato, prope oculos compositos vero sinuato ; pedes tertii paris maris palpo enditali distincto ; valvulæ concharum zonis areolatis, senioribus areolis politis, mediis et junioribus vero longitudinaliter concinne striatis.... **Leptestheria Mayeti** Sim.

5. Conchæ post medium marginis dorsalis tuberculatæ ; valvulæ concharum zonis areolatis, areolis politis ; caput feminæ margine frontali supraoculari late arcuato.. ..... **Leptestheria heterochæta** Dad. n. sp.

6. Caput maris plus minusve triangulare, rostro acutiusculo rotundato terminato..... 7

— Caput maris a latere visum quadrangulare, rostro dilatato, spatuliformi ; conchæ maris margine dorsali cum posteriore angulum distinctum, obtusum formante, feminæ vero margine dorsali in marginem posteriorem sine limite visibili ineunte ; valvulæ concharum zonis senioribus areolatis, areolis granulatis, junioribus vero disperse granulatis..... ..... **Leptestheria Pestai** Dad. n. sp.

7. Caput feminæ margine frontali supraoculari in parte superiore leniter arcuato, in inferiore vero leniter sinuato..... 8

— Caput feminæ margine frontali supraoculari leniter late arcuato ; rostrum maris dense setosum, setis minutis ; pedes primi paris feminæ cornu superiore epipoditi branchialis in apice latiusculo rotundato ; macula oculi simplicis bacilliformis..... ..... **Leptestheria siliqua** Sars.

8. Valvulæ concharum margine dorsali in marginem posteriorem sine limite visibili ineunte ; valvulæ concharum zonis areolatis, areolis polygonalibus, politis ; macula oculi simplicis forma utcunque cometam imitante. ..... **Leptestheria Vanhöffeni** Dad. n. sp.

— Valvulæ concharum margine dorsali cum posteriore angulum distinctum formante ; valvulæ concharum zonis areolatis, areolis rude granularis ; macula oculi simplicis utcunque coniformis..... ..... **Leptestheria venezuelica** Dad. n. sp.

9. Margo dorsalis concharum cum margine posteriore angulum obtusum vel rotundatum formans ; rostrum maris dilatatum, utcunque spatuliforme ; segmenta tria trunci ultima maris dorsolateraliter inermia ; aculei marginales telsoni diverse magni glabri ; valvulæ concharum zonis

areolatis, areolis elongatis reticulatis.....
..... **Leptestheria compleximana** Pack.

10. Segmenta 2-4 ultima trunci in mare dorsolateraliter inermia, antecedentia aliquot vero oculeis parvis, numero variabili armata ; aculei marginales telsoni magnitudine fere simili, concinne denticulati, vel asperi ; valvulæ concharum zonis areolatis, areolis brevibus, dense reticulatis..... **Leptestheria tenuis** G. O. Sars.

— Segmenta 6 ultima trunci in mare dorsolateraliter aculeis parvis, numero variabili ; segmenta vero aliquot antecedentia setis numero variabili armata ; aculei marginales telsoni diverse magni, glabri; valvulæ concharum zonis areolatis, elongatis, longitudinaliter concinne striatis.
..... **Leptestheria Cortieri** Dad. n. sp.

11. Caput maris rostro dilatato, spatuliformi..... 12

— Caput maris rostro angusto margine ventrali late rotundato ; oculei marginales telsoni in utroque sexu tenues, similes, asperi vel concinne denticulati.....
..... **Leptestheria rotundirostris** Dad. n. sp.

12. Caput feminæ margine frontali supraoculari leniter late arcuato ; segmenta aliquot ultima trunci in mare inermia, aliquot vero antecedentia aculeis parvis, non numerosis ; valvulæ concharum zonis senioribus carinatis, carinis longitudinalibus, subparallellis, junioribus vero areolatis, areolis longitudinalibus, concinne reticulatis, reticulis longitudinalibus.....
..... **Leptestheria ægyptiaco** Dad. n. sp.

— Caput feminæ margine frontali supraoculari in parte superiore leniter arcuato, in inferiore vero leniter sinuato ; segmenta aliquot ultima trunci in mare aculeis parvis sat numerosis ; valvulæ concharum zonis areolatis, areolis polygonalilbus, brevibus, concinne reticulatis..... **Leptestheria dahalacensis** Rüpp.

13. Caput maris rostro dilatato, spatuliformi ; pedes omnes margine epipoditi branchialis leniter crenulato ; aculei marginales telsoni sensim crescentes, in femina tenues, in mare vero partim crassiusculi.....
..... **Leptestheria dives** Dad. n. sp.

Le tableau ci-dessus fait voir que, pour distinguer les espèces, je me suis servi d'abord du nombre de paires de pattes des femelles, dont la corne supérieure de l'épipodite branchial est transformée en ovigère cylindrique. J'ai commencé par les espèces, dont la corne supérieure de l'épipodite branchial des dixième et onzième paires de pattes a subi la transformation en ovigère, car je pense que cette disposition est la plus primitive, ces espèces ayant plus de rapports avec les genres précédents (*Cænestheria*, *Cænestheriella*, *Eocyzicus*, *Cyzicus*, *Eoleptestheria*) que celles ayant un plus grand nombre de paires de pattes, dont la corne supérieure de l'épipodite branchial a subi la transformation en question.

La forme des valves, n'étant pas variable individuellement dans une même localité, ne peut servir de point de départ ; j'ai donc pris pour base : 1° la structure du rostre du mâle ; 2° celle des segments postérieurs du tronc ; 3° celle des épines marginales du telson et parfois : 4° celle de la surface des valves.

Leptestheria Braueri Dad. n. sp.
(Fig. 84, *a-l.*)

Mas (fig. 84, *a*, *c*, *e-g*, *k*, *l*). — Conchæ a latere visæ forma Arcam imitante, altitudine maxime in medio sita, longitudinem dimidiam sat multo superante ; umbone sat lata, acutiusculo rotundata, marginem anteriorem parum approximata, marginem dorsalem minime superante (fig. 84, *a*). Margo concharum anterior regulariter latiusculoque arcuatus, cum margine dorsali angulum obtusum formans in marginem ventralem sine limite visibili, late rotundato ineuns. Margo dorsalis rectus, fere 2/3 longitudine concharum, cum margine posteriore angulum distinctum, prominentem, obtusum formans. Margo posterior in parte minore superiore declivis, in medio regulariter acutiusculoque arcuatus, in marginem ventralem, late rotundatum, setosum, sine limite visibili, late arcuato ineuns (fig. 84, *a*).

Conchæ infra vel supra visæ anguste fusiformes, latitudine maxima ante medium sita ; apice anteriore posteriore breviore, latioreque ; marginibus lateralibus in parte anteriore minore late arcuatis, in parte majore posteriore declivibus, rectis, convergentibus (fig. 84, *e*).

Fig. 84.
Leptestheria Braueri Dad.
a, ♀ ♂ conchæ a latere. 10 : 1.
b, ♀ caput a latere visum. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
c, ♂ caput a latere visum. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
d, ♀ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
e, ♂ ♀ conchæ supra visæ, 10 : 1.
f, ♂ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
g, ♂ pars apicalis pedis 2-di paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
h, ♀ pes 9-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
i, ♀ pes 10-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
k, ♀ ♂ telsonum et segmenta aliquot trunci. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
l, pars valculæ concharum. (Reich. Oc. 1. Obj. : 4.)

Valvulæ concharum zonis incrementi 12, areolatis, areolis, polygonalibus, politis (fig. 84, *l*) ; colore flavescente.

Caput a latere visum triangulare ; angulo occipitali validiusculo producto, acute terminato ; margine frontali supraoculari bisinuato, in medio leniter late arcuato, ante oculos compositos tuberculum latum, late rotundatum formante ; margine frontali infraoculari leniter late sinuato (fig. 84, *c*). Rostrum sat angustum, acute terminatum, acuminatum, margine ventrali recto. Fornices usque ad apicem rostri

vergentes, ante marginem frontalem infraocularem sat prominentes, hincque leniter arcuatæ (fig. 84, *c*).

Antennæ inferiores tuberculis 19 sensoriis ; antennæ superiores ramis 12-13 ramosis ; macula oculi simplicis semilunaris (fig. 84, *c*).

Truncus e segmentis 26 pedigeris compositus. Segmenta 2 posteriora trunci dorsolateraliter lævia, segmenta vero 22 antecedentia in serie antrorsum sequente aculeis 1.5.5.5.5.5. 5.5.7.7.9.7.11.15.11.9.9.5.2.2.1, uno mediali ceteris lateralibus, sensim decrescentibus validiore (fig. 84, *k*).

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro, vel obsolete crenulato. Pars apicalis pedum primi paris prope clavam apicalem, in margine interiore sat profunde lateque sinuata tuberculo sat prominente, latiusculo armata (fig. 84, *f*). Pars apicalis pedum secundi paris in margine interiore leniter latiusculoque sinuata (fig. 84, *g*). Unguiculus apicalis pedum 1-2 paris in margine exteriore prope apicem setis 4 armatus.

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus numero variabili (26-34), tenuibus, glabris, magnitudine diversa (fig. 84, *k*).

Longitudo maxima concharum 3,8 mm. ; altitudo maxima 2,2 mm. ; latitudo maxima 0,8 mm.

Femina (fig. 84, *a*, *b*, *e*, *h-l*). — Conchæ a latere visæ forma structuraque maris similibus (fig. 84, *a*).

Conchæ infra vel supra visæ forma structuraque maris similibus (fig. 84, *e*).

Valvulæ concharum zonis incrementi 11, structura coloreque maris similibus (fig. 84, *b*).

Caput a latere visum triangulare ; angulo occipitali sat producto, acute terminato ; margine frontali supraoculari bisinuato, sinu supraoculari profundiore, ante oculos compositos tuberculum distinctum, sat anguste rotundatum formante ; margine frontali infraoculari declivi, minime sinuato (fig. 84, *b*). Rostrum angustum, acute terminatum, acuminatum, margine ventrali recto. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem sat prominentes, hincque arcuatæ (fig. 84, *b*).

Antennæ inferiores tuberculis 15 sensoriis ; antennæ supe-

riores et macula oculi simplicis structura formaque maris similibus.

Antennæ inferiores tuberculis 15 sensoriis ; antennæ superiores et macula oculi simplicis structura formaque maris similibus.

Truncus e segmentis 21-26 pedigeris compositus. Segmenta 2-3 posteriora trunci dorsolateraliter inermia, segmenta vero 21-22 antecedentia aculeis numero maris simili armata.

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro. Pedes primi paris palpo endopoditali longitudinem dimidiam exopoditi multo superante, cylindrico (fig. 84, *d*) ; sacculo branchiali brevi, sat dilatato. Pedes 9 paris palpo endopoditali longitudinem dimidiam exopoditi parum superante, sacculo branchiali elongate, angusto (fig. 84, *h*). Pedes 10-11 paris cornu epipoditi branchialis superiore ad sustendum ovorum idoneo, cylindrico (fig. 84, *i*).

Telsonum numero structura, magnitudineque aculeorum marginalium maris similibus.

Longitudo concharum maxima 3,2 mm. ; altitudo maxima 31 mm., latitudo maxima 0,7 mm.

Patria. — Africa meridio-occidentalis, Pfenne Kanggane, coll. D. Prof. *L. Schultze* ; specimina e collectione Musæi nat. hist. Berolinensis examinavi.

Species hæc nova in honorem Ill. D. Direct. prof. *A. Brauer* denominata forma concharum speciei *Leptestheria Mayeti* (Sim.) utcunque similis, sed differt : forma structuraque rostri in mare, structura partis apicalis pedum primi et secundi paris maris, sicut structura telsoni.

Cette espèce m'a été communiquée par le Musée d'Histoire naturelle de Berlin, où elle était étiquetée, d'après *M. E. Wolf*, « *Leptestheria siliqua* G. O. Sars ». La différence que présente la hauteur et la longueur relatives des valves des *Leptestheria siliqua* G. O. Sars et *Braueri* Dad. et surtout les différences offertes : 1° par les deux premières pattes des mâles ; 2° le rostre ; 3° les segments postérieurs du tronc dans les deux sexes et : 4° le telson, suffisent, à mon avis, pour séparer ces deux espèces.

Bien que les individus mis à ma disposition offrent des caractères sexuels, je ne les crois pas complètement adultes, surtout à cause des soies qui existent aux griffes des deux premières paires de pattes des mâles.

La seule localité connue jusqu'à ce jour pour cette espèce se trouve à peu près entre les 20°-26° de latitude méridionale, les 15°-20° de longitude orientale et les lignes isothermes méridionales + 22 à + 16, probablement entre l'équateur et le tropique du Capricorne.

Leptestheria gigantea Wolf.

(Fig. 85, *a-p*.)

Leptestheria siliqua v. *gigantea* Wolf in litteris.

Mas (fig. 85, *a*, *c*, *d*, *f*, *h-l*, *p*). — Conchæ a latere visæ forma utcunque Arcam imitante, altitudine maxima dimidiam longitudinem parum superante ; umbone angusta, parva, marginem anteriorem sat approximata, marginem dorsalem non superante (fig. 85, *a*). Margo anterior concharum regulariter lateque arcuatus, sæpissime in medio obsolete sinuatus (fig. 85, *a*), in marginem dorsalem ventralemque sine limite visibili ineuns. Margo dorsalis rectus, longitudinem maximam concharum sat multo non attingens, cum margine posteriore angulum distinctum, obtusum formans. Margo posterior regulariter acutiusculoque arcuatus, in marginem ventralem rectum sine limite visibili rotundato ineuns (fig. 85, *a*).

Conchæ infra vel supra visæ anguste fusiformes, latitudine maxima fere in medio sita ; apice anteriore sat angusto, acuto ; marginibus lateralibus late arcuatis (fig. 85, *c*).

Valvulæ concharum zonis incrementi 30-33, senioribus politis, junioribus concinne aggregatimque granulatis vel punctatis (fig. 85, *p*) ; colore dilute flavescente.

Caput a latere visum utrinque triangulare ; angulo occipitali parum producto, curvato, acute terminato ; margine frontali supraoculari in parte superiore late arcuato, in parte vero inferiore obsolete sinuato, ante oculos compositos

tuberculum sat prominens et anguste rotundatum formante ; margine frontali infraoculari leniter lateque sinuato (fig. 85, *f*).

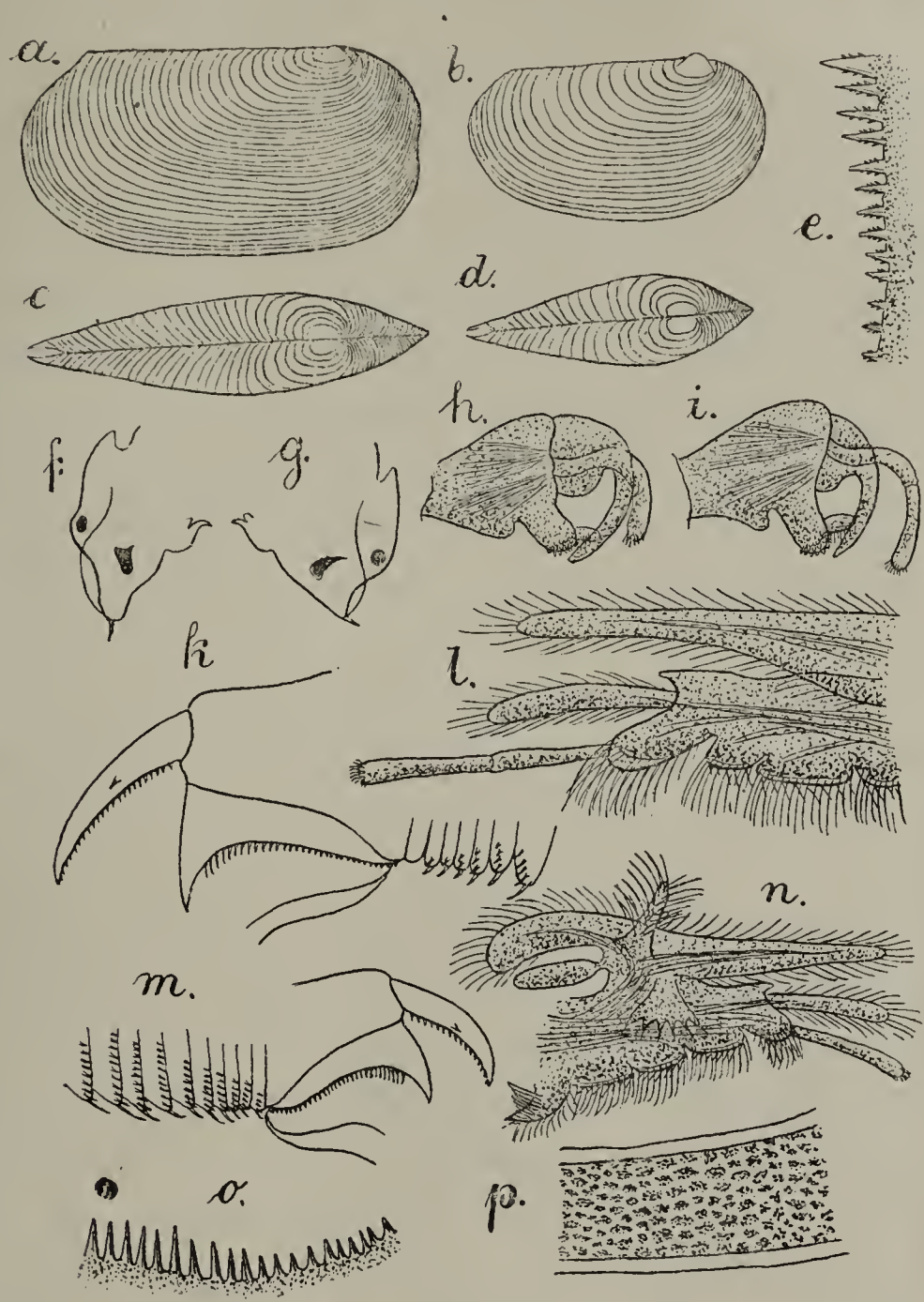


Fig. 85.
Leptestheria gigantea Wolf.
a, ♂ concha a latere. 1 : 5.
b, ♀ concha a latere. 1 : 5.
c, ♂ aculei marginales telsoni. (Reich. Oc. 1. Obj. : 4.)
d, ♂ conchæ supra visæ. 1 : 5.
e, ♀ conchæ supra visæ. 1 : 5.
f, ♂ caput a latere. 1 : 10.
g, ♀ caput a latere. 1 : 10.
h, ♂ pars apicalis pedum primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
i, ♂ pars apicalis pedum 2-di paris. (Reich. Oc. 1. Obj : 2.)
k, ♂ telsonum et segmenta 7 trunci. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
l, ♂ pars apicalis pedum tertii paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.).
m, ♀ telsonum et segmenta 10 trunci. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
n, ♀ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
o, ♀ aculei marginales telsoni. (Reich. Oc. 1. Obj : 4.)
p, ♂ ♀ pars valvulæ concharum e zonis junioribus. (Reich. Oc. I. Obj. : 4.)

Rostrum angustum, acutiusculo rotundato terminatum, margine ventrali in parte distali sinuato, in proximali vero

leniter arcuato (fig. 85, *f*). Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem distincte prominentes, hincque late arcuatæ (fig. 85, *f*).

Antennæ inferiores tuberculis 14-16 sensoriis ; antennæ superiores ramis 12-16 articulatis ; macula oculi simplicis utcunque coniformis.

Truncus e segmentis 28 pedigeris compositus. Segmenta 1 vel 3 ultima trunci dorsolateraliter inermia, segmenta vero 19 vel 21 antecedentia dorsolateraliter aculeis vel setis parvis, in serie antrorsum sequente sæpissime 3.3.5.7.9.9.9.11.13.17. 19.17.17.13.13.13.11.11.7.5.5, interdum paucioribus armata.

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro. Pars apicalis pedum 1-2 paris in margine interiore prope basin clavæ apicalis valde et anguste sinuata, tuberculoque distincto, latiusculo rotundato armata (fig. 85, *h-i*). Pedes tertii paris palpo endopoditali biarticulato, cylindrico, longitudinem exopoditi multo superante ; palpo enditali carentes (fig. 85, *l*).

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus sensim crescentibus, proximalibus perbrevibus, glabris, ceteris tenuioribus, asperis, vel concinne granulatis sive denticulatis (fig. 85, *e*), numero variabili (32-40).

Longitudo concharum 8,8-9,2 mm. ; altitudo maxima 5,4-5,8 mm. ; latitudo maxima 2-2,3 mm.

Femina (fig. 85, *b*, *e*, *g*, *m-o*). — Conchæ a latere visæ utcunque forma Arcam imitante ; altitudine maxima longitudinem dimidiam sat multo superante ; umbone angusta, marginem anteriorem parum approximata, marginem dorsalem parum superante (fig. 85, *b*). Margo anterior concharum regulariter acutiusculoque arcuatus, in marginem dorsalem ventralemque sine limite visibili ineuns. Margo dorsalis longitudinem maximam concharum sat multo non attingens, rectus, cum margine posteriore angulum indistinctum, obsoletum formans. Margo posterior regulariter acutiusculoque arcuatus, in marginem ventralem late rotundatum, fere subrectum sine limite visibili ineuns (fig. 85, *b*).

Conchæ infra vel supra visæ anguste fusiformes, latitudine maxima ante medium sita ; apice anteriore posteriore

tumidiore ; marginibus lateralibus late arcuatis (fig. 85, *d*).

Valvulæ concharum zonis incrementi 20, structura coloreque maris similibus.

Caput a latere visum late triangulare ; angulo occipitali sat producto, acute terminato ; margine frontali supraoculari leniter late arcuato, ante oculos compositos tuberculum latum, indistinctum formante ; margine frontali infraoculari leniter late sinuato (fig. 85, *g*). Rostrum angustum, acute terminatum, margine ventrali recto. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem parum prominentes, hincque arcuatæ (fig. 85, *g*).

Antennæ inferiores superioresque structura maris simili ; macula oculi simplicis forma utcunque cometam imitante (fig. 85, *g*).

Truncus e segmentis 24 pedigeris compositus. Segmenta 18 posteriora trunci dorsolateraliter aculeis vel setis, in serie antrorsum sequente 9.11.11.13.15.15.17.21.21.17.15.15.13.11. 9.7.5.1, mediali ceteris longioribus armata (fig. 85, *m*).

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro. Pedes primi paris cornu epipoditi branchialis dilatato, apice late rotundato, palpo endopoditali cylindrico, longitudine exopoditi, palpo enditali carentes (fig. 85, *m*). Pedes 10-11 paris cornu epipoditi branchialis superiore cylindrico, polito, ad sustendum ovorum idoneo.

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus sensim crescentibus, tenuibus, glabris, numero variabili (36-40) (fig. 85, *m-o*).

Ova membrana polita tecta.

Longitudo concharum 6.8 mm. ; altitudo maxima 3,8 mm. ; latitudo maxima 1,8 mm.

Patria.— Porth Elisabeth ; specimina anno 1898, die 12, mensis novembris collecta e collectione Musæi vindobonensis examinavi.

Species hæc nova speciei *Leptestheria siliqua* G. O. Sars et *Leptestheria Mayeti* Sim. affinis, sed differt : forma structuraque concharum sicut structura aculeorum marginalium telsoni.

Par la forme de ses valves vues de profil, cette espèce rappelle un peu les *Leptestheria Mayeti* Sim. et *siliqua* G. O. Sars.

Leptestheria Mayeti Sim. et *Leptestheria gigantea* Wolf diffèrent : 1° par la structure de la surface des valves, de la tête des mâles et des épines marginales du telson ; 2° par la troisième paire de pattes de *Leptestheria Mayeti* E. S., pourvue d'un palpe endital, qui manque chez *Leptestheria gigantea* G. O. Sars.

Leptestheria siliqua G. O. Sars et *Leptestheria gigantea* Wolf diffèrent : 1° par le mode de suture des bords antérieur et dorsal des valves ; 2° par la structure de la surface des valves ; 3° par celle de l'article apical des deux premières paires de pattes des mâles ; 4° par celle des épines marginales du telson et surtout : 5° parcelle des segments postérieurs du tronc des mâles.

M. E. Wolf considérait cette espèce comme une variété de *Leptestheria siliqua* G. O. Sars ; aussi fut-elle envoyée à la collection du Musée de Vienne sous le nom de *Leptestheria siliqua* G. O. Sars var. *gigantea* Wolf; pour cette raison, j'ai conservé *gigantea* comme nom d'espèce.

Je crois avoir démontré que la distinction spécifique du *Leptestheria siliqua* G. O. Sars et *Leptestheria siliqua* var. *gigantea* Wolf est parfaitement justifiée.

La seule localité connue pour *Leptestheria gigantea* se trouve au 26° de longitude orientale, au 30° 24′ de latitude méridionale et entre les lignes isothermes méridionales + 16 à + 18.

Leptestheria Mayeti Sim.

(Fig. 86, *a-l* ; fig. 87, *a-i*.)

Estheria Mayeti Simon E., 119, p. 20, fig. 4.5 ; 120, p. 452.
Estheria angulosa Simon E., 119, p. 19, fig. 3 ; 120, p. 452.

Mas (fig. 86, *a*, *d-l* ; fig. 87, *a*, *c*, *e*, *g*, *h*). — Conchæ à latere visæ forma Arcas plus minusve imitante ; altitudine maxima longitudinem dimidiam non superante ; umbone

latiuscula, acutiusculo rotundata, margine anteriore sat remota, marginem dorsalem aut non, aut plus minusve superante (fig. 86, *a*, *c-h*). Margo anterior concharum regulariter plus minusve latiusculo arcuatus, cum margine dorsali aut angulum rotundatum formans (fig. 86, *a*), aut in marginem dorsalem sine limite visibili rotundato ineuns (fig. 86, *e-h*). Margo

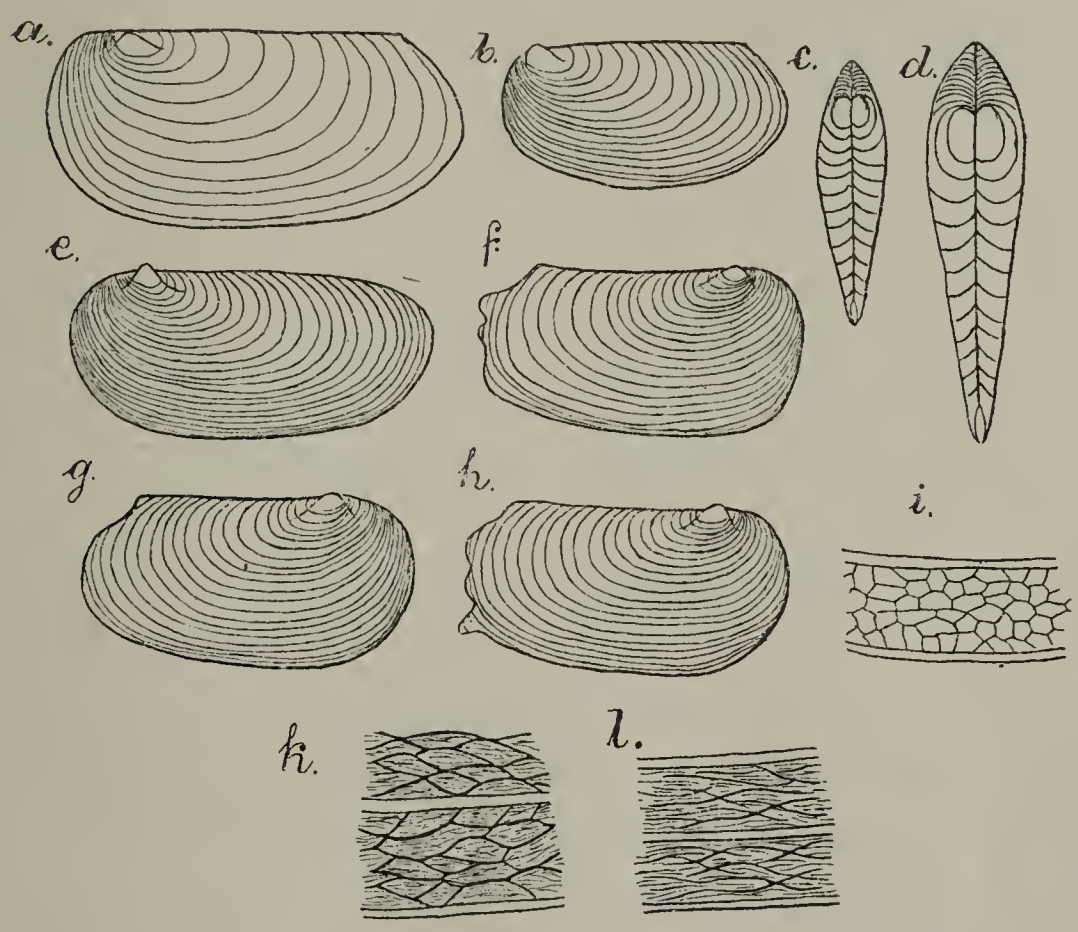


Fig. 86.
Leptestheria Mayeti Sim.
a, ♂ conchæ a latere. 5 : 1. Tunis-Msab.
b, ♀ conchæ a latere. 5 : 1. Algeria.
c, ♀ conchæ supra visæ. 5 : 1.
d, ♂ conchæ supra visæ. 5 : 1.
e, ♂ conchæ a latere. 3 : 1. Tunis-Kabili.
f, ♂ conchæ a latere. 3 : 1. Tunis-Kabili.
g, ♂ conchæ a latere. 5 : 1. Tunis.
h, ♂ conchæ a latere. 5 : 1. Tunis.
i, ♂ pars valvulæ concharum in zonis senioribus. (Reich. Oc. I. Obj. : 2.)
k, ♂ pars valvulæ concharum in zonis medis. (Reich. Oc. I. Obj. : 2.)
l, ♂ pars valvulæ concharum in zonis junioribus. (Reich. Oc. I. Obj. : 2.)

dorsalis rectus, cum margine posteriore sæpissime angulum distinctum, sat acutum formans (fig. 86, *a*, *f-h*), aut in marginem posteriorem sine limite visibili ineuns (fig. 86, *e*). Margo posterior anteriore humilior, aut acutiusculo arcuatus (fig. 86, *a*, *e*, *g*); aut interdum variabiliter erosus, 2-3 lobatus (fig. 86, *f*, *g*) et cum margine ventrali late arcuato angulum distinctum formans.

Conchæ infra vel supra visæ sat latiusculo fusiformes,

latitudine maxima multo ante medium sita ; apice anteriore posteriore multo latiore tumidioreque; marginibus lateralibus in parte minore anteriore late arcuatis, in parte posteriore majore vero rectis, declivibus, convergentibus (fig. 86, *d*).

Valvulæ concharum zonis incrementi numero variabili (10-28), areolatis, areolis aut abbreviatis, politis (fig. 86, *i*), aut elongatis, polygonalibus et tenuissime striatis (fig. 86, *k*, *l*) ; colore albido-flavescente, vel dilute brunneo.

Caput a latere visum utcunque securiforme ; angulo occipitali parum producto, latiusculo, acute terminato ; margine frontali supraoculari in parte majore superiore leniter arcuato, in parte inferiore obsolete sinuato, fere recto, ante oculos compositos tuberculum distinctum formante ; margine frontali infraoculari sat profunde sinuato (fig. 87, *a*). Rostrum latiusculum, margine ventrali late arcuato. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem valde prominentes, hincque sat altearcuatæ (fig. 87, *a*).

Antennæ inferiores tuberculis 12-18 sensoriis. Antennæ superiores ramis 12-16 articulatis. Macula oculi simplicis forma cometam imitante (fig. 87, *a*).

Truncus e segmentis 22-24 pedigeris compositus. Segmenta 3-7 ultima trunci dorsolateraliter inermia, segmenta vero 12-15 antecedentia aculeis dorsolateralibus parvis, numero in serie antrorsum sequente 1.1.3.3.3.3.3.3.3.3.3.3.1.1.1 vel 3.3.3.3.5.5.3.3.3.3.1.1, uno mediali ceteris lateralibus majore armata (fig. 87, *g*).

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro (fig. 87, *c-e*). Pars apicalis pedum primi et secundi paris fere in medio marginis interioris validiusculo sinuata, tuberculo latiusculo, sat prominentes et late rotundato armata (fig. 87, *c*). Pedes tertii paris palpo endopoditali longitudinem exopoditi multo superante (fig. 87, *e*) ; palpo enditali brevi.

Telsonum aculeis marginalibus numero valde variabili (26-38), tenuibus, acutis, sensim crescentibus, interdum fere æquilongis, glabris armatum (fig. 87, *g*).

Longitudo concharum 6,5-10 mm. ; altitudo maxima 3,3-5,5 mm. ; latitudo maxima 1,8-2,3 mm.

Femina (fig. 86, *b*, *c* ; fig. 87, *b*, *d*, *f*, *i*). — Cònchæ a latere visæ fere semper forma arcas imitante ; altitudine maxima longitudinem dimidiam non vel varius parum superante ; umbone latiuscula, anguste rotundata, marginem anteriorem approximata, marginem dorsalem parum superante (fig. 86, *b*). Margo anterior concharum regulariter sat latiusculoque arcuatus, in marginem dorsalem ventralemque sine limite visibili ineuns. Margo dorsalis rectus, cum margine posteriore angulum distinctum formans. Margo posterior acutiusculo regulariterque arcuatus, in marginem ventralem laterotundatum sine limite visibili ineuns (fig. 86, *b*).

Conchæ infra vel supra visæ sat latiusculo fusiformes ; latitudine maxima fere in medio sita ; apice anteriore posteriore latiore, tumidioreque ; marginibus lateralibus late arcuatis (fig. 86, *c*).

Valvulæ concharum numero, structura coloreque zonarum incrementi maris similibus.

Caput a latere visum sat late triangulare ; angulo occipitali sat producto, acute terminato ; margine frontali supra oculari in parte maxima superiore leniter arcuato, prope oculos compositos obsolete sinuato, ante compositos tuberculum distinctum, acutiusculo rotundatum formante ; margine frontali infraoculari late sinuato (fig. 87, *b*). Rostrum angustum sat acute terminatum, margine ventrali recto. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem validiusculo prominentes, hincque distincte arcuatæ (fig. 87, *b*).

Antennæ inferiores et superiores, sicut macula oculi simplicis structura formaque maris similibus.

Truncus e segmentis 22-24 pedigeris compositus. Segmenta 5-7 ultima trunci dorsolateraliter inermia, sequenta vero 13-15 antecedentie aculeis dorsolateralibus parvis, numero in serie antrorsum sequente 1.1.3.3.3.3.3.3.2.2.2.1.1.1. 1 vel 3.3.3.3.3.3.2.2.2.1.1.1.1, uno mediali ceteris lateralibus majore armata (fig. 87, *i*).

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro (fig. 87, *d-f*). Pedes primi paris palpo endopoditali longitudinem

exopoditi sat multo non attingente (fig. 87, *d*), palpo enditali carentes. Pedes 10-11 paris cornu superiore epipoditi branchialis cylindrico, ad sustendum ovorum idoneo (fig. 87, *f*).

Telsonum numero structuraque aculeorum marginalium maris similibus.

Ova membrana polita tecta.

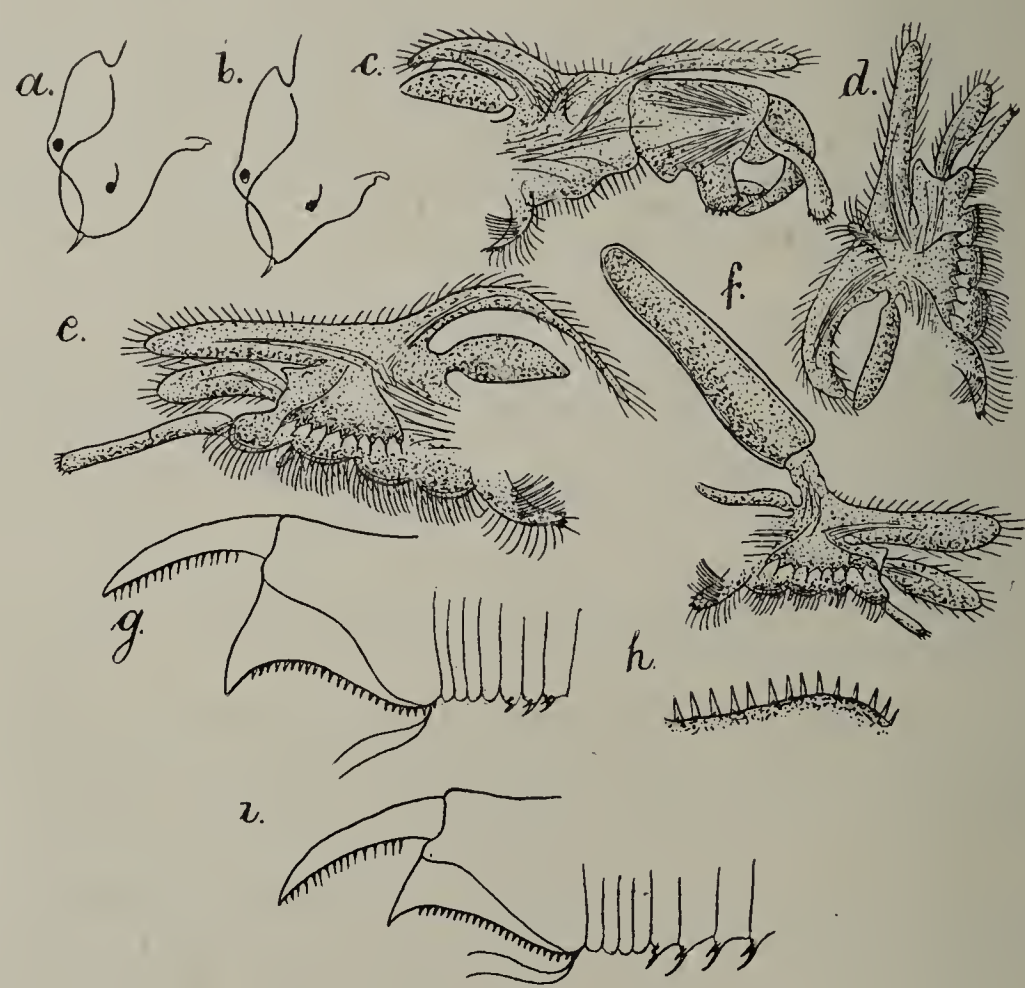


Fig. 87.
Leptestheria Mayeti Sim.
a, ♂ caput a latere visum. 10 : 1.
b, ♀ caput a latere visum. 10 : 1.
c, ♂ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
d, ♀ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
e, ♂ pes 3-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
f, ♀ pes 10-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
g, ♂ telsonum et segmenta aliquot trunci. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
h, ♂ aculei marginales telsoni. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
i, ♀ telsonum et segmenta aliquot trunci. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)

Longitudo concharum 6-8,3 mm. ; altitudo maxima 3-4,5 mm. ; latitudo maxima 1,7-2,2 mm.

Patria. — Algeria, Tilremt, coll. D. *M. Henon* ; regio de Dayas (Tilremt), coll. D. *Lesne* ; Oulad Sidi Brahim, coll. D. *Lesne*, anno 1893, die 24, mensis maji ; Oran, coll. A. *Dollfus*, anno 1901 ; Msab, coll. D. *Henon*, anno 1887 ; Tunisia; Kebili in Tunisia, coll. D. *Vibert*, anno 1910, die 20,

mensis octobris. Specimina e collectione Musæi nat. hist. Parisiensis examinavi.

Zeugitana regio, sec. D. *E. Simon.*

Cette espèce est proche parente de *Leptestheria siliqua* G. O. Sars ; la forme des valves et celle du rostre du mâle sont presque identiques dans les deux espèces, tandis que la structure des segments postérieurs du tronc et le nombre des épines du telson sont différents, car tous les segments, même les derniers, de *Leptestheria siliqua* G. O. Sars sont pourvus d'épines dorsolatérales ou de soies ressemblant à des épines, tandis que quelques-uns des derniers segments des mâles et des femelles de *Leptestheria Mayeti* (Sim.) en sont dépourvus. Les dents du telson sont lisses et inégales chez *Leptestheria siliqua* G. O. Sars, tandis que celles de *Leptestheria Mayeti* sont presque égales et finement dentelées. La forme de la macule de l'œil simple n'est pas la même dans les deux espèces.

Je dois faire remarquer que M. *E. Simon* n'a connu que les valves et que la description qu'il donne de l'espèce est, par conséquent, insuffisante. Les exemplaires typiques de cet auteur nous ayant été communiqués par le Muséum d'Histoire naturelle de Paris, nous avons pu nous convaincre que les *Èstheria Mayeti* E. Simon et *angulosa* E. Simon ne sont que deux légères variétés d'une même espèce. *Leptestheria Mayeti* E. Simon est propre au Nord de l'Afrique, où sa distribution géographique est limitée par les 0°-10° de longitude orientale, les 30°-37° de latitude septentrionale et par les lignes isothermes septentrionales + 16 à + 22.

Leptestheria heterochæta Dad. n. sp.

(Fig. 88, *a-i.*)

Conchæ a latere visæ forma Arcam utcunque imitante ; altitudine maxima 2/3 longitudinem parum non attingente ; umbone latiuscula, marginem anteriorem sat approximata, anguste rotundata, marginem dorsalem non superante (fig. 88, *a*). Margo anterior concharum posteriore parum altior, regu-

lariter latiusculoque arcuatus, cum margine dorsali angulum distinctum, obtusiusculum formans, in marginem ventralem sine limite visibili ineuns. Margo dorsalis rectus, parum post medium tuberculatus, tuberculo sat parvo, rotundato, in marginem posteriorem sine limite visibili rotundato ineuns. Margo posterior supra medium regulariter acutiusculoque arcuatus, in marginem ventralem, parum ventricose rotundatum sine limite visibili ineuns (fig. 88, *a*).

Conchæ infra vel supra visæ fusiformes, latitudine maxima parum ante medium sita ; apice anteriore posteriore breviore, latiore, tumidioreque ; marginibus lateralibus in parte anteriore late arcuatis, in posteriore majore declivibus, rectis, convergentibus (fig. 88, *d*).

Valvulæ concharum zonis incrementi 6 areolatis, areolis politis (fig. 88, *i*) ; colore dilute flavescente.

Caput a latere visum utcunque triangulare ; angulo occipitali parum producto, latiusculo, acute terminato ; margine frontali supraoculari leniter late arcuato, ante oculos compositos tuberculum latum, late rotundatum formante ; margine frontali infraoculari leniter sinuato (fig. 88, *b*). Rostrum sat latiusculum, acute terminatum, acuminatum, margine ventrali obsolete sinuato. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem parum prominentes, hincque fere declives (fig. 88, *b*).

Antennæ inferiores tuberculis 14 sensoriis ; antennæ superiores ramis 10-12 articulatis ; macula oculi simplicis forma cometam imitante (fig. 86, *b*).

Truncus e segmentis 22 pedigeris compositus. Sequenta 4 ultima trunci in dorso pilis minutis valde numerosis, segmenta vero 16 antecedentia aculeis vel setis in serie antrorsum sequente 1.3.3.3.3.3.3.3.3.3.3.3.2.2.1.1 armata (fig. 88, *g*).

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro (fig. 88, *c*, *e*, *f*). Pedes primi paris palpo endopoditali cylindrico, fere longitudine exopoditi (fig. 88, *c*). Pedes 9 paris palpo endopoditali fusiformi, fere longitudine dimidia exopoditi (fig. 88, *e*). Pedes 10-11-paris cornu epipoditi branchialis cylindrico, ad sustendum ovorum idoneo (fig. 88, *f*), palpo endopoditali cylindrico, longitudinem dimidiam exopoditi non attingente.

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus 22, diverse longis, in lateribus denticulatis armatum (fig. 88, *h*).

Ova globosa, membrana polita tecta.

Longitudo concharum 5,5 mm. ; altitudo maxima 3 mm. ; latitudo maxima 1,5 mm.

Patria. — Algeria, 100 kil. de Laghouat; coll. D. *G. Seurat*, anno 1911 ; specimen unicum femininum e collectione Musæi nat. hist. Parisiensis examinavi.

Species hæc nova differt a speciebus generis *Leptesthe-*

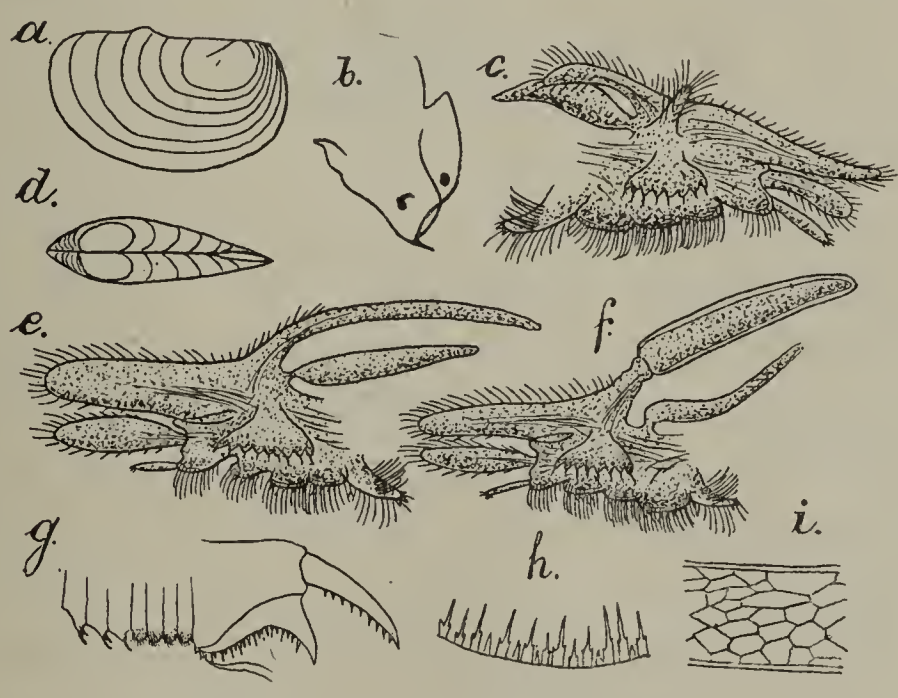


Fig. 88.
Leptestheria heterochæta Dad.
a, ♀ conchæ a latere. 5 : 1.
b, ♀ caput a latere visum. 10 : 1.
c, ♀ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
d, ♀ conchæ supra visæ. 5 : 1.
e, ♀ pes 9-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
f, ♀ pes 10-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
g, ♀ telsonum et segmenta aliquot trunci. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
h, ♀ aculei marginales telsoni. (Reich. Oc. 6. Obj. : 4.)
i, ♀ pars valvulæ concharum. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)

ria, forma structuraque concharum et structura aculeorum marginalium telsoni.

Cette espèce ressemble surtout à *Leptestheria tenuis* G. O. Sars, mais elle en diffère, comme des autres espèces du genre, par la structure des valves et du telson. Elle est caractérisée surtout par la petite saillie du bord dorsal de ses valves et la disposition des épines marginales de son telson.

Elle n'est connue que d'une seule localité, qui se trouve

au 34° de latitude septentrionale, au 4° de longitude orientale et dans la ligne isotherme + 20.

Leptestheria Pestai Dad. n. sp.

(Fig. 89, *a-p*.)

Mas (fig. 89, *a*, *c*, *e-g*, *k-o*). — Conchæ a latere visæ forma utcunque Arcam imitante ; altitudine maxima longitudinem dimidiam - parum superante ; umbone sat latiuscula, marginem anteriorem parum approximata, marginem dorsalem parum superante (fig. 89, *a*). Margo anterior concharum regulariter lateque arcuatus, in marginem dorsalem ventralemque sine limite visibili ineuns. Margo dorsalis rectus, cum margine posteriore sæpissime angulum distinctum, obtusum (fig. 89, *a*) rarius angulum parum rotundatum formans. Margo posterior regulariter lateque arcuatus, in marginem ventralem rectum sine limite visibili arcuato ineuns (fig. 89, *a*).

Conchæ infra vel supra visæ sat anguste fusiformes, latitudine maxima parum ante medium sita ; apice anteriore posteriore parum tumidiore, sat acuto ; marginibus lateralibus late arcuatis (fig. 89, *c*).

Valvulæ concharum zonis incrementi 18-22 ; zonis senioribus areolatis, areolis polygonalibus, concinne granulatis (fig. 89, *f*) ; zonis vero junioribus rude et disperse granulatis (fig. 89, *l*), interdum zonis areolatis et concinne reticulatis ; colore brunneoflavescente, vel alboflavescente.

Caput a latere visum utcunque quadrangulare, angulo-occipitali parum producto, curvato, acute terminato ; margine frontali supraoculari in parte superiore late arcuato, in parte inferiore late sinuato, ante oculos compositos tuberculum distinctum, latiusculo rotundatum formante ; margine frontali infraoculari sat profunde sinuato (fig. 89, *e*). Rostrum compressum, dilatatum, spatuliforme, angulis parum rotundatis, margine ventrali late arcuato ; margine posteriore recto. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem sat prominentes, hincque late arcuatæ (fig. 89, *e*).

Antennæ inferiores tuberculis 16-18 sensoriis ; antennæ

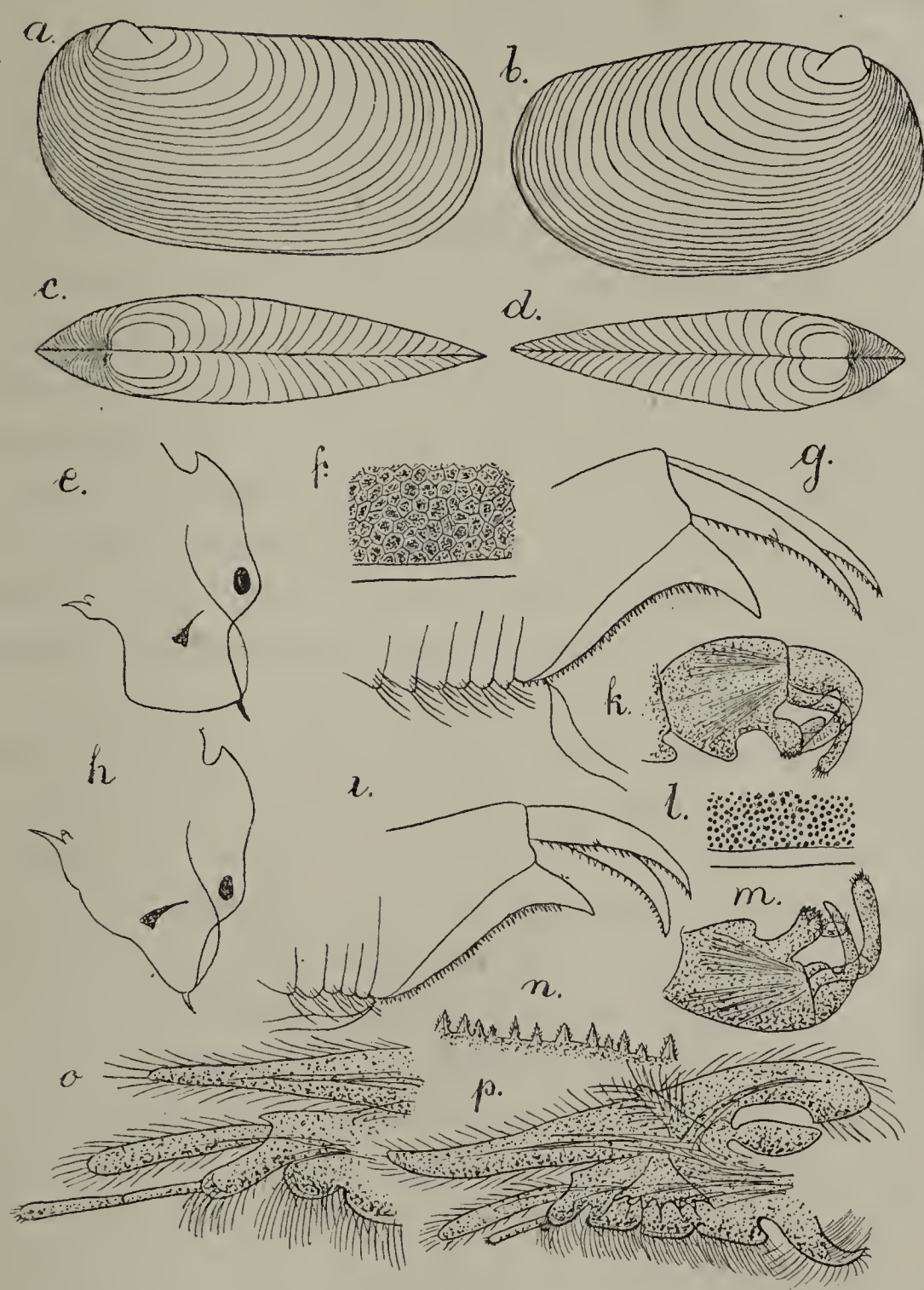


Fig. 39.
Leptestheria Pestai Dad.
a, ♂ concha a latere. 1 : 5.
b, ♀ concha a latere. 1 : 5.
c, ♂ conchæ supra visæ. 1 : 5.
d, ♀ conchæ supra visæ. 1 : 5.
e, ♂ caput a latere. 1 : 10.
f, ♂ ♀ pars valvulæ concharum e zonis senioribus. (Reich. Oc. 1. Obj. : 4.)
g, ♂ telsonum et segmenta 6 posteriora trunci. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
h, ♀ caput a latere. 1 : 10.
i, ♀ telsonum et segmenta 5 posteriora trunci. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
k, ♂ pars apicalis pedis primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
l, ♂ ♀ pars valvulæ concharum e zonis junioribus. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
m, ♂ pars apicalis pedis 2-di paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
n, ♂ ♀ aculei marginales telsoni. (Reich. Oc. 6. Obj : 2.)
o, ♂ pars apicalis pedis tertii paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
p, ♀ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)

superiores ramis 13-15 articulatis ; macula oculi simplicis forma utcunque cometam imitante.

Truncus e segmentis 24-25 pedigeris compositus. Segmenta 18 posteriora trunci dorsolateraliter setis numero variabili, nempe in serie antrorsum sequente aut 1.1.3.3.3.3.5.5.3.3.3. 3.3.3.3.2.1.1 aut 5.5.5.5.7.7.5.5.3.1.1.1.1.1.1.1.1.1, una mediali ceteris lateralibus longiore armata (fig. 89, *g*).

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro. Pars apicalis pedum primi et secundi paris in margine interiore, infra basin clavæ apicalis validiusculo, latiusculoque sinuata, pedum primi paris tuberculo validiore, pedum vero secundi paris minore, latiusculo rotundato (fig. 89, *k, m*). Pedes tertii paris palpo endopoditali cylindrico, biarticulato, longitudinem exopoditi non superante ; palpo enditali carentes (fig. 89, *o*).

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus magnitudine diversa, brevibus, crassis, asperis, seu concinne denticulatis, numero variabili (25-40) (fig. 89, *g*, *n*).

Longitudo concharum 10,6-11,5 mm. ; altitudo maxima 5,8-6,2 mm. ; latitudo maxima 2,8 mm.

Femina (fig. 89, *b*, *d*, *f*, *h*, *i*, *l*, *n*, *p*.) — Conchæ a latere visæ utcunque ovi, vel elongato tellinæ formes, altitudine maxima longitudinem dimidiam sat multo superante ; umbone sat angusta, marginem anteriorem parum approximata, marginem dorsalem distincte superante (fig. 89, *b*). Margo anterior concharum regulariter lateque arcuatus, in marginem dorsalem ventralemque sine limite visibili ineuns. Margo dorsalis sæpissime obsolete arcuatus, apud umbonem parum sinuatus (fig. 89, *b*), rarius subrectus vel rectus, cum margine posteriore aut angulum late rotundatum formans, aut in marginem posteriorem sine limite visibili ineuns (fig. 89, *b*). Margo posterior anteriore humilior, regulariter sat acutiusculoque arcuatus, in marginem ventralem rectum; vel obsolete rotundatum sine limite visibili ineuns (fig. 89, *b*).

Conchæ infra vel supra visæ anguste fusiformes, latitudine maxima ante medium sita ; apice anteriore posteriore tumidiore ; marginibus lateralibus late arcuatis (fig. 89, *d*).

Valvulæ concharum zonis incrementi 16-25, structura coloreque maris similibus.

Caput a latere visum utcunque triangulare, angulo occipi-

tali parum producto, curvato, acute terminato ; margine frontali supraoculari in parte superiore sat alte arcuato, in parte inferiore obsolete late sinuato, ante oculos compositos tuberculum latum, parum prominens formante ; margine frontali infraoculari late et obsolete sinuato (fig. 89, *h*). Rostrum angustum, sæpissime anguste rotundato terminatum (fig. 89, *h*), rarius apice acuto ; margine ventrali aut late sinuato (fig. 89, *h*), aut recto. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem sat prominentes, hincque late arcuatæ (fig. 89, *h*).

Antennæ inferiores et superiores, sicut macula oculi simplicis structura formaque maris similibus.

Truncus e segmentis 22 pedigeris compositus. Segmenta 14-18 posteriora trunci dorsolateraliter setis numero variabili, nempe in serie antrorsum sequente aut 5.5.5.5.5.5.5.5. 3.3.3.1.1.1. vel 5.5.5.9.9.9.7.7.5.5.5.3.1.1, aut 1.1.5.5.5.5.3.3.3. 3.3.3.3.3.3.1.1.1, una mediali ceteris lateralibus majore armata (fig. 89, *i*).

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro. Pedes aliquot anteriores cornu epipoditi branchialis superiore dilatato, in apice latiusculo rotundato ; palpo endopoditali cylindrico, longitudinem dimidiam exopoditi non superante ; palpo enditali carentes (fig. 89, *p*). Pedes 10-11 paris cornu epipoditi branchialis superiore cylindrico, polito, ad sustendum ovorum idoneo.

Telsonum structura numeroque aculeorum marginalium seu analium maris similibus.

Ova membrana bacillis radialiter dispositis armata tecta.

Longitudo concharum 8,8-10,4 mm. ; altitudo maxima 5,2-5,9 mm. ; latitudo maxima 2,2-2,4 mm.

Patria. — Mexico, coll. D. prof. *L. Schmarda* ; specimina e collectione instituti zoologici I. Universitatis vindobonensis examinavi.

Mexico, Orizaba, coll. D. *Bilimck*, anno 1883, mense mai ; specimina e collectione Musæi vindobonensis examinavi.

Species hæc nova in honorem D. O. Pesta, custodis Musæi vindobonensis denominata, specierum *Leptestheria siliqua* G. O. Sars et *Leptestheria Vanhöffeni* Dad. affinis, sed

differt : forma structuraque concharum, sicut rostri maris et aculeorum marginalium telsoni.

Cette espèce paraît proche parente des *Leptestheria siliqua* G. O. Sars et *Vanhöffeni* Dad. ; mais elle diffère des deux surtout par la forme du rostre du mâle et aussi par celle des valves, la structure de leur surface et la disposition des épines marginales du telson.

La distribution géographique de cette espèce se limite à peu près par les 97°-102° de longitude occidentale, les 18° 30′-22° de latitude septentrionale et se trouve dans la zone isotherme septentrionale + 26. Cette espèce compte donc parmi celles qui vivent dans la zone équatoriale, sous le tropique du Cancer.

Les individus provenant d'Orizaba figuraient, dans la collection du Musée de Vienne, sous le nom de *Leptestheria compleximana* (Pack.).

Leptestheria siliqua G. O. Sars.

(Fig. 90, *a-m.*)

Leptestheria siliqua Sars *G. O.*, 106, p. 23, Taf. 3 ; 104, p. 11, Taf. 2-3 ; Zograf, 135.
Leptestheria siliqua Thiele *J.*, 125, p. 571.

Mas (fig. 90, *a*, *c*, *d*, *f*, *h-k*, *m*). — Conchæ a latere visæ utcunque forma Arcam imitante, altitudine maxima parum post medium sita, longitudinem dimidiam parum superante ; umbone sat latiuscula, acutiusculo rotundata, margine anteriore parum remota, marginem dorsalem parum superante (fig. 90, *a*). Margo anterior concharum posteriore altior, regulariter sat latiusculoque arcuatus, cum margine dorsali angulum latiusculo rotundatum formans, in marginem ventralem sine limite visibili late arcuato ineuns. Margo dorsalis rectus, cum margine posteriore angulum sat distinctum, obtusum formans. Margo posterior regulariter sat acutiusculoque arcuatus, in marginem ventralem leniter late rotundato sine limite visibili ineuns (fig. 90, *a*).

Conchæ infra vel supra visæ sat latiusculo fusiformes, latitudine maxima fere in medio sita ; apice anteriore posteriore latiore ; marginibus lateralibus regulariter lateque arcuatis (fig. 90, *d*).

Valvulæ concharum zonis incrementi 17-30, areolatis,

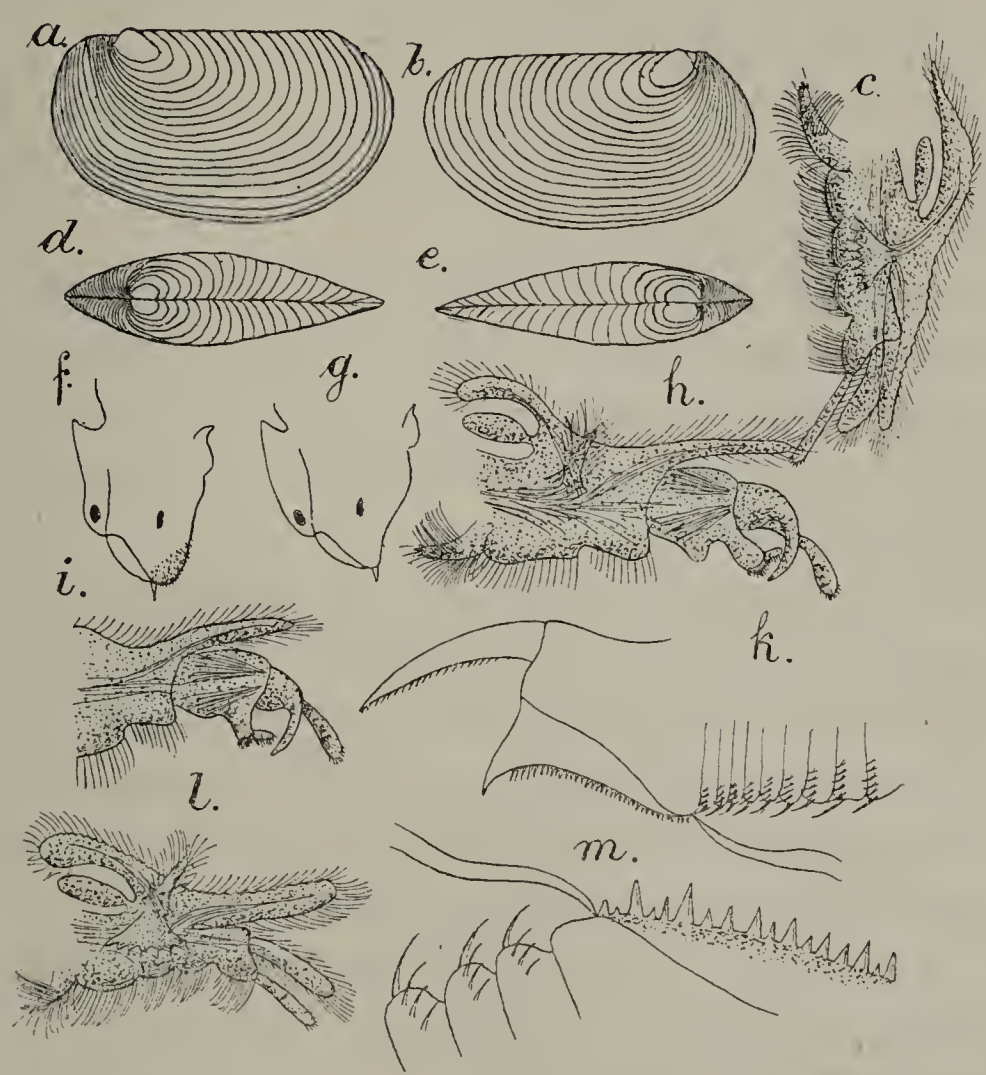


Fig. 90.
Leptestheria siliqua G. O. Sars.
a, ♂ concha a latere. 1 : 5.
b, ♀ concha a latere. 1 : 5.
c, ♂ pes tertii paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
d, ♂ conchæ supra visæ. 1 : 5.
e, ♀ conchæ supra visæ. 1 : 5.
f, ♂ caput a latere. 1 : 10.
g, ♀ caput a latere. 1 : 10.
h, ♂ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
j, ♂ pars apicalis pedum 2-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
k, ♂ telsonum et segmenta 9 posteriora trunci. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
l, ♀ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
m, ♂ pars superior telsoni et segmenta tria posteriora trunci. (Reich. Oc. 5. Obj. : 2.)

areolis sat parvis, politis ; sæpe in margine setosis ; colore albidoflavescente.

Caput a latere visum utcunque late triangulare ; angulo occipitali parum producto, acute terminato ; margine frontali supraoculari in parte superiore declivi, recto, in parte inferiore leniter late sinuato, ante oculos compositos tubercu-

lum latum, late rotundatum formante ; margine frontali infraoculari prope oculos distincte sinuato, in parte majore inferiore recto (fig. 90, *f*). Rostrum sat latum, apice rotundatum concinne setosum, acuminatum, margine ventrali recto. Fornices usque ad apicem nostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem sat prominentes, hincque distincte arcuatæ (fig. 90, *f*).

Antennæ inferiores tuberculis 15-17 sensoriis ; antennæ superiores ramis 13-14 articulatis ; macula oculi simplicis utcunque cuneiformis (fig. 90, *f*).

Truncus e segmentis 24 pedigeris et 2-3 apodibus compositus. Segmenta 22 posteriora trunci setis dorsolateralibus, in serie antrorsum sequente 7.7.7.7.7.9.9.11.11.9.9.7.7.3.3.3.3. 2.2.1.1, una mediali ceteris lateralibus sensim decrescentibus longiore (fig. 90, *k-m*).

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro. Pars apicalis pedum primi paris in margine interiore prope clavem apicalem sat profunde latiusculoque sinuata, tuberculo sat prominente, latiusculoque rotundato arcuata (fig. 90, *h*). Pars apicalis pedum secundi paris in margine interiore prope clavam apicalem late sinuata, tuberculoque parum prominente, late rotundato (fig. 90, *i*). Pedes tertii paris palpo endopoditali longitudinem exopoditi superante cylindrico (fig. 90, *c*).

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus numero variabili (34-37), tenuibus, aut æqualibus, aut parum dissimilibus, parum sensim crescentibus, glabris (fig. 90, *m*).

Longitudo concharum maxima 6-10 mm. ; altitudo maxima 3-5 mm. ; latitudo maxima 1,8-2,3 mm.

Femina (fig. 90, *b*, *e*, *g*, *l*). — Conchæ a latere visæ utcunque forma Arcam imitante ; altitudine maxima in medio sita, longitudinem dimidiam parum superante ; umbone latiuscula, sat, anguste rotundata (fig. 90, *b*) ; marginem anteriorem parum approximata, marginem dorsalem minime superante. Margo anterior concharum posteriore parum altior, infra medium regulariter sat acutiusculoque arcuatus, cum margine dorsali angulum distinctum, obtusum formans, in marginem ventralem sine limite visibili ineuns. Margo dorsalis rectus, cum margine posteriore angulum distinctum,

obtusum formans. Margo posterior parum supra medium regulariter acutiusculoque arcuatus, in marginem ventralem, sæpe setosum, late rotundatum, sine limite visibili ineuns (fig. 90, *b*).

Conchæ infra vel supra visæ latiusculo fusiformes, latitudine maxima parum ante medium sita ; apice anteriore posteriore, breviore, latiore ; marginibus lateralibus late arcuatis (fig. 90, *e*).

Valvulæ concharum numero, structura coloreque maris similibus.

Caput a latere visum utcunque late triangulare ; angulo occipitali parum producto, acute terminato ; margine frontali supraoculari late arcuato, ante oculos compositos in marginem frontalem infraocularem, rectum, declivem, valde rotundato ineunte, utcunque tuberculum formante (fig. 90, *g*). Rostrum angustum, acutiusculo terminatum, acuminatum, margine ventrali in parte anteriore leniter sinuato, in posteriore vero leniter arcuato. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem parum prominentes, hincque sat distincte arcuatæ (fig. 90, *g*).

Antennæ inferiores et superiores, sicut macula oculi simplicis forma structuraque maris similibus.

Truncus e segmentis 24 pedigeris et 2-3 apodibus compositus. Segmenta 22 posteriora trunci setis dorsolateralibus, in serie antrorsum sequente 15.15.17.17.17.17.17.17.17.17.17. 15.9.9.5.3.3.3.1.1.1.1, una mediali ceteris brevioribus, sensim decrescentibus longiore.

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro. Pedes primi paris palpo endopoditali cylindrico, longitudinem dimidiam exopoditi sat superante (fig. 90, *l*). Pedes 10-11 paris cornu superiore epipoditi branchialis cylindrico, ad sustendum ovorum idoneo.

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus numero variabili (42-45), forma structuraque maris similibus.

Ova membrana polita tecta.

Longitudo maxima concharum 6-8,3 mm. ; altitudo maxima 3-4,5 mm. ; latitudo maxima 1,8-2,2 mm.

Patria. — Africa meridionalis, Porth-Elizabeth; Capetown,

anno 1897, mense septembris ; specimina ab Ill. D. prof. *G. O. Sars* libenter mihi donata examinavi ; Marsai Njika, coll. *O. Neumann*, anno 1893, mense junii ; specimina e collectione Musæi nat. hist. Berolinensis examinavi.

Russia, Borchum in Transkaukasia, sec. *D*². *N. Zograff*, specimina non examinavi.

Species hæc forma concharum speciei *Leptestheria dahalacensis* (Rüpp.) affinis, sed differt : forma structuraque capitis maris feminæque ; pedibus feminæ solum 10-11 cornu superiore epipoditi branchialis ad sustendum ovorum idoneo armatis.

Par la forme de ses valves, cette espèce ressemble beaucoup à *Leptestheria dahalacensis* (Rüpp.), mais elle en diffère essentiellement par la forme de la tête du mâle et de la femelle et par celle du rostre des mâles, enfin en ce que la corne supérieure de l'épipodite branchial ne s'est transformée en ovigère cylindrique qu'aux dixième et onzième paires de pattes des femelles. M. le prof. *G. O. Sars* a déjà fait remarquer que, par la forme de ses valves, *Leptestheria siliqua* rappelle les *Estheria Macgillivrayi* et *Rubidgei* de *W. Baird*, toutes deux vivant, aussi, dans l'Afrique du Sud; mais la description imparfaite de ces deux dernières ne lui a pas permis, pas plus qu'à moi-même, d'en fixer les affinités, pas même de décider si ces trois espèces ne seraient pas synonymes.

Il est très vraisemblable que les exemplaires russes et transcaucasiques de *Leptestheria siliqua* G. O. Sars mentionnés par M. *N. Zograff* n'appartiennent pas à cette espèce, mais peut-être à *Leptestheria rotundirostris* Dad.

La distribution géographique de cette espèce (sans tenir compte des exemplaires mentionnés par M. *N. Zograff*) est limitée à peu près par les 34°-37° de longitude orientale, les 3°-34° de latitude méridionale et par les lignes isothermes méridionales + 14 à + 26.

Leptestheria Vanhöffeni Dad. n. sp.
(Fig. 91, *a-l.*)

Mas (fig. 91, *a*, *d*, *f*, *h-l*). — Conchæ a latere visæ utcunque forma Arcam imitante ; altitudine maxima in medio sita, longitudinem dimidiam multo superante ; umbone latiuscula, sat anguste rotundata, marginem anteriorem parum approximata, marginem dorsalem non superante (fig. 91, *a*). Margo dorsalis anterior concharum posteriore altior, regulariter lateque arcuatus, in marginem dorsalem ventralemque sine limite visibili ineuns. Margo dorsalis rectus, in marginem posteriorem sine limite visibili, angustiusculo rotundato ineuns. Margo posterior regulariter sat acuteque arcuatus, in marginem ventralem latiusculo rotundatum, setosum, sine limite visibili, late rotundato ineuns (fig. 91, *a*).

Conchæ infra vel supra visæ latiusculo fusiformes ; latitudine maxima ante medium sita ; apice anteriore posteriore latiore, brevioreque ; marginibus lateralibus in parte anteriore minore late arcuatis, in posteriore majore declivibus rectis (fig. 91, *d*).

Valvulæ concharum zonis incrementi sæpissime 22, sat dense areolatis, areolis politis (fig. 91, *l*); colore dilute flavescente.

Caput a latere visum utcunque triangulare ; angulo occipitali sat producto, acute terminato ; margine frontali supraoculari in parte superiore parum arcuato, in parte inferiore leniter late sinuato, ante oculos compositos tuberculum angustum, acute rotundatum formante ; margine frontali infraoculari leniter late sinuato (fig. 91, *f*). Rostro sat latiusculo, late rotundato terminato, acuminato ; margine ventrali recto (fig. 90, *f*). Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem sat prominentes, hincque leniter arcuatæ (fig. 91, *f*).

Antennæ inferiore tuberculis 12-16 sensoriis ; antennæ superiores ramis 12-15 articulatis ; macula oculi simplicis forma cometam imitante (fig. 91, *f*).

Truncus e segmentis 24 pedigeris compositus. Segmenta 12 posteriore trunci setis dorsolateralibus, in serie antrorsum sequente 5.5.5.5.5.5.5.5.5.5.3.2, una mediali longiore, ceteris lateralibus sensim minoribus armata (fig. 91, *h*).

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro. Pars apicalis pedum primi et secundiparis fere in medio marginis

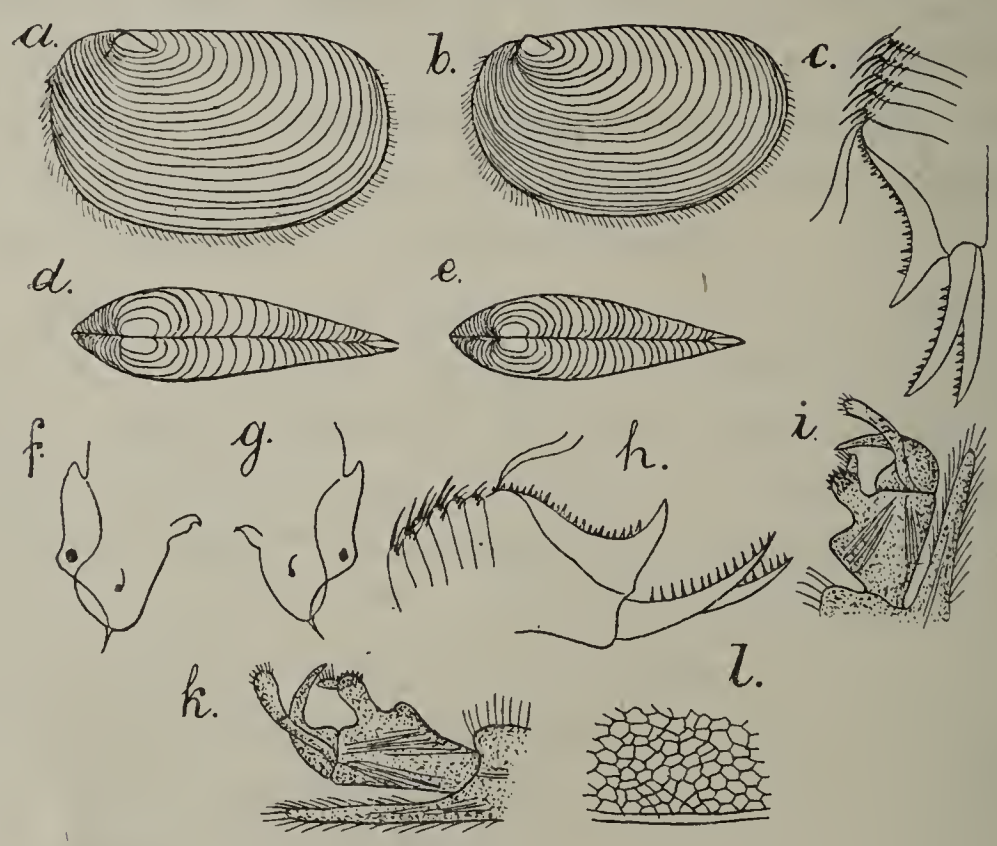


Fig. 91.

Leptestheria Vanhöffeni Dad.
a, ♂ conchæ a latere. 4 : 1.
b, ♀ conchæ a latere. 4 : 1.
c, ♀ telsonum et segmenta aliquot trunci. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
d, ♂ conchæ supra visæ. 4 : 1.
e, ♀ conchæ infra visæ. 4 : 1.
f, ♂ caput a latere visum. 7 : 1.
g, ♀ caput a latere visum. 7 : 1.
h, ♂ telsonum et segmenta aliquot trunci. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
i, ♂ pars apicalis pedis primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
k, ♂ pars apicalis pedis 2-di paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
l, ♂ pars valvulæ concharum. (Reich. Oc. 1. Obj. : 4.)

interioris sat profunde sinuata, tuberculo plus minusve prominente, lato, sat anguste vel latiusculo rotundato (fig. 91, *i-k*). Pedes tertii paris palpo endopoditali longitudinem exopoditi superante, basin et apicem versus dilatato, in medio angustato ; palpo enditali carentes.

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus circa 24 magnitudine diversa, politis, sat tenuibus, acutis (fig. 91, *h*).

Longitudo concharum maxima 9,5 mm. ; altitudo maxima 5 mm. ; latitudo maxima 2 mm.

Femina (fig. 91, *b*, *c*, *e*, *g*). — Conchæ a latere visæ forma Arcam utcunque imitante ; altitudine maxima ante medium sita, longitudinem dimidiam multo superante ; umbone sat angusta et anguste rotundata, marginem anteriorem sat approximata, marginem dorsalem parum superante (fig. 91, *b*). Margo anterior concharum posteriore altior, regulariter sat latiusculoque arcuatus, in marginem dorsalem ventralemque sine limite visibili ineuns. Margo dorsalis rectus, in marginem posteriorem sine limite visibili latiusculo rotundato ineuns. Margo posterior regulariter sat acutiusculoque arcuatus, in marginem ventralem, parum ventricose rotundatum, setosum, sine limite visibili ineuns (fig. 91, *a*).

Conchæ infra vel supra visæ forma structuraque maris similibus (fig. 91, *c*).

Valvulæ concharum numero, structura coloreque zonarum incrementi maris similibus.

Caput a latere visum utcunque triangulare ; angulo occipitali sat producto, acute terminato, margine frontali supraoculari in parte maxima superiore declivi, in parte minore vero inferiore leniter sinuato, ante oculos compositos tuberculum latiusculum, sat late rotundatum formante ; margine frontali infraoculari sat distincte sinuato (fig. 91, *g*). Rostrum latiusculum, acutiusculo terminatum, acuminatum, margine ventrali leniter late sinuato. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem parum prominentes, leniter arcuatæ (fig. 91, *g*).

Antennæ inferiores et superiores, sicut macula oculi simplicis forma structuraque maris similibus.

Truncus e segmentis 24 pedigeris compositus. Segmenta 12 posteriora trunci setis dorsolateralibus, tenuibus, longiusculis, in serie antrorsum sequente 7. 9. 9. 11.13.13.15.15. 13.7.5, una mediali ceteris lateralibus sensim brevioribus longiore armata (fig. 91, *c*).

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro. Pedes primi paris palpo endopoditali longitudinem dimidiam exopoditi multo superante, sensim dilatato. Pedes 10-11 paris

cornu epipoditi branchialis superiore cylindrico, ad sustendum ovorum idoneo.

Telsonum numero structuraque aculeorum marginalium maris similibus.

Ova membrana polita tecta.

Longitudo concharum maxima 8 mm. ; altitudo maxima 4,5 mm. ; latitudo maxima 2 mm.

Patria. — Mexico, coll. D. *F. Schumacher* ; specimina e collectione Musæi nat. hist. Berolinensis examinavi.

Species hæc nova in honorem Ill. D. prof. *C. Vanhöffen* denominata differt a speciebus generis ceteris : forma concharum, forma structuraque capitis maris, sicut numero segmentorum armatorum trunci posteriorum.

Cette espèce diffère sensiblement des autres représentants du genre et s'en distingue sans peine : 1° par la forme des valves vues de profil, par la manière dont leurs bords dorsal et postérieur se touchent ; 2° par la forme du rostre des mâles ; 3° par les soies des douze segments postérieurs du tronc.

D'après la seule localité connue, la distribution géographique de cette espèce peut être fixée entre les 96°-106° de longitude occidentale, les 20°-22° de latitude septentrionale et dans la zone isotherme + 26, entre l'équateur et le tropique du Cancer.

Leptestheria Vanhöffeni Dad. n. sp.
(v. **variabilis** Dad. n. var.)
(Fig. 92, *a-t.*)

Mas (fig. 92, *a*, *c*, *d*, *f*, *h*, *k*, *l*, *p-s*). — Conchœ a latere visæ forma utcunque Arcam imitante ; altitudine maxima longitudinem dimidiam parum superante ; umbone sat parva, angusta, marginem anteriorem parum approximata, marginem dorsalem non, vel solum parum superante (fig. 92, *a*, *d*, *f*). Margo anterior concharum regulariter et sat acutiusculo arcuatus, in marginem dorsalem

ventralemque sine limite visibili ineuns. Margo dorsalis rectus, cum margine posteriore sæpissime angulum obtusum (fig. 92, *d*, *f*), rarius angulum rotundatum formans (fig. 92, *a*). Margo posterior regulariter et aut late (fig. 92, *a*), aut plus minusve acutiusculo arcuatus, in marginem ventralem, diverso modo rotundatum sine limite visibili ineuns (fig. 92, *d-f*).

Conchæ infra vel supra visæ anguste fusiformes, latitudine maxima ante medium sita ; apice anteriore posteriore ; marginibus lateralibus late arcuatis (fig. 92, *h*).

Valvulæ concharum zonis incrementi 10-14, senioribus in parte mediali maxima polita, in parte anteriore posterioreque minore striis sat raris, junioribus vero dense concinneque striatis (fig. 92, *r*) ; colore dilute flavescente.

Caput a latere visum utcunque late triangulare ; angulo occipitali sat producto, curvato, angusto, acute terminato ; margine frontali supraoculari in parte superiore late arcuato, in parte inferiore vero leniter sinuato, ante oculos compositos tuberculum late rotundatum, parum prominens formante ; margine frontali infraoculari leniter late sinuato (fig. 92, *l*). Rostrum sat latum, apice acutiusculo rotundato, margine ventrali late arcuato. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem validiusculo prominentes, hincque distincte arcuatæ (fig. 92, *l*).

Antennæ inferiores tuberculis 18-20 sensoriis ; antennæ superiores ramis 12-14 articulatis ; macula oculi simplicis utcunque forma cometam imitante.

Truncus e segmentis 24 pedigeris compositus. Segmenta 20 posteriora trunci dorsolateraliter aculeis vel setis brevibus, numero variabili, nempe in serie antrorsum sequente 1.3.3.5.5. 7.7.7.7.7.7.7.5.5.5.5.5.5.3.3, mediali ceteris lateralibus longiore armata (fig. 92, *c*).

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integra. Pars apicalis pedum primi paris in margine interiore prope basin clavæ apicalis sat profunde latiusculoque sinuata, tuberculo lato, sat prominente (fig. 92, *p*). Pars apicalis pedum secundi paris in margine interiore prope basin clavæ apicalis leniter late sinuata, tuberculo carens (fig. 92, *g*). Pedes tertii paris palpo endopoditali longitudinem exopoditi superante,

biarticulato, cylindrico, palpo enditali carentes (fig. 92, *s*).

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus magnis, sat crassis, glabris, numero variabili (38-42) (fig. 92, *c, k*).

Longitudo concharum 6-8,2 mm. ; altitudo maxima 3,2-4,4 mm. ; latitudo maxima 1,5-2 mm.

Femina (fig. 92, *b*, *e*, *g*, *i*, *m-o*, *r*, *t*). — Conchæ a latere visæ forma plus minusve Arcam imitante ; altitudine maxima longitudinem dimidiam parum superante ; umbone angusta, margine anteriore plus minusve remota, marginem dorsalem non, vel parum superante (fig. 92, *b*, *e*, *g*). Margo anterior concharum sæpissime regulariter sat latiusculo arcuatus, in marginem dorsalem ventralemque sine limite visibili ineuns (fig. 92, *e*, *g*), rarius in parte superiore declivis, infra medium acutiusculo arcuatus, cum margine dorsali angulum distinctum, fere rectum formans, in marginem ventralem vero sine limite visibili ineuns. Margo dorsalis rectus, cum margine posteriore sæpissime angulum distinctum, obtusum formans (fig. 92, *b, g*), interdum autem in marginem posteriorem sine limite visibili rotundato ineuns. Margo posterior aut sat late, aut sat anguste arcuatus, in marginem ventralem late rotundatum sine limite visibili ineuns.

Conchæ infra vel supra visæ forma maris simili, sed latiores (fig. 92, *i*).

Valvulæ concharum numero, structura coloreque zonarum incrementi maris similibus.

Caput a latere visum utcunque triangulare ; angulo occipitali sat producto, angusto, acute terminato ; margine frontali supraoculari in parte majore superiore leniter arcuato, ante oculos compositis tuberculum distinctum angustum et acute rotundatum formante ; margine frontali infraoculari leniter late sinuato (fig. 92, *m*). Rostrum latiusculum, apice anguste rotundato, margine ventrali recto. Fornices usque ad apicum rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem sat prominentes hincque leniter arcuatæ (fig. 92, *m*).

Antennæ inferiores superioresque, sicut macula oculi simplicis structura formaque maris similibus.

Truncus e segmentis 24 pedigeris compositus. Segmenta

18 posteriora trunci dorsolateraliter aculeis vel setis brevibus,

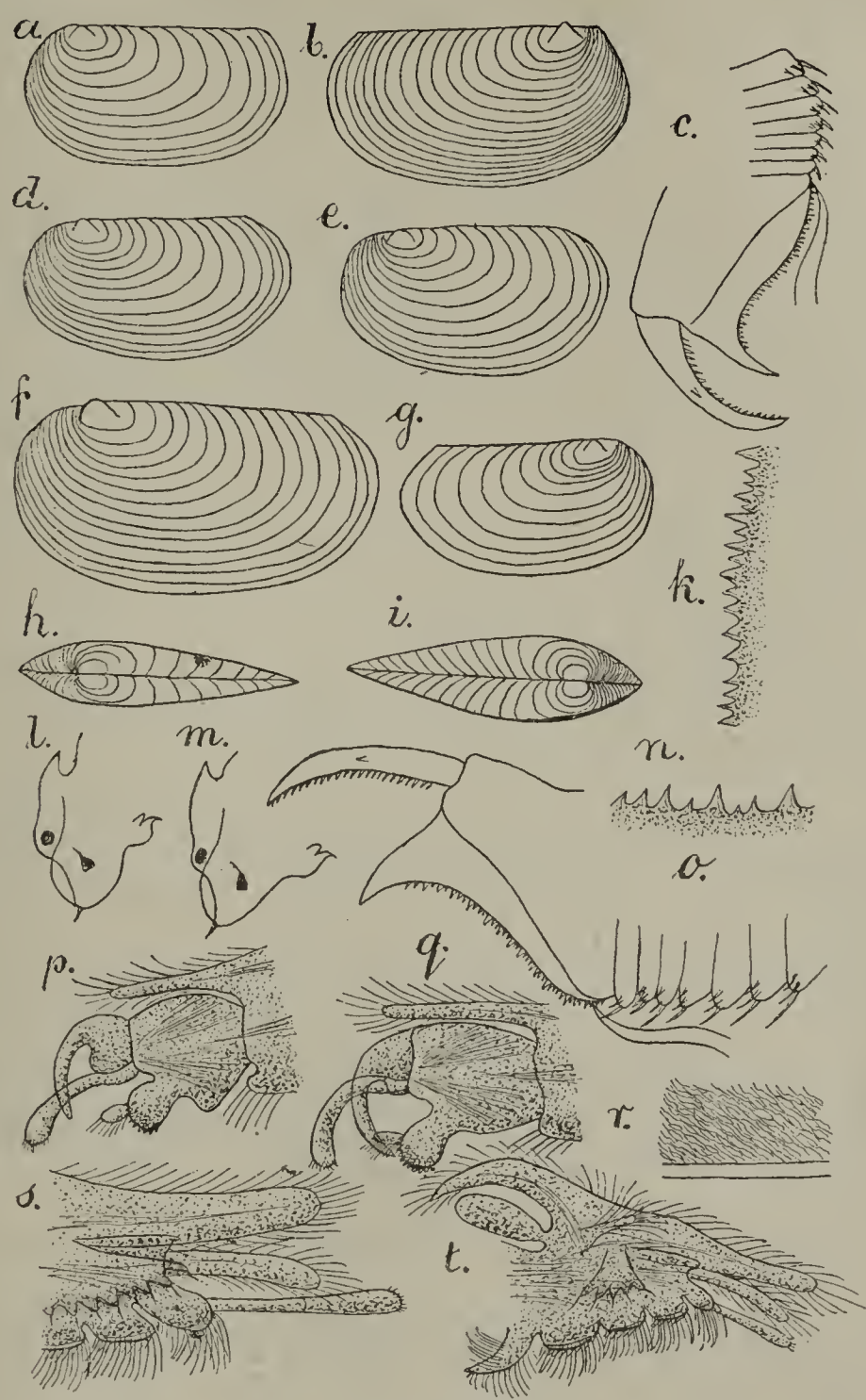


Fig. 92.

Leptestheria Vanhöffeni Dad.
v. *variabilis* Dad.
a, ♂ concha a latere. 1 : 5.
b, ♀ concha a latere. 1 : 5.
c, ♂ telsonum et segmenta 7 posteriora trunci. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
d, ♂ concha a latere. 1 : 5.
e, ♀ concha a latere. 1 : 5.
f, ♂ concha a latere. 1 : 5.
g, ♀ concha a latere. 1 : 5.
h, ♂ conchæ supra visæ. 1 : 5.
i, ♀ conchæ supra visæ. 1 : 5.
k, ♂ aculei marginales telsoni. (Reich. Oc. 1. Obj. : 4.)
l, ♂ caput a latere. 1 : 10.
m, ♀ caput a latere. 1 : 10.
n, ♀ aculei marginales telsoni. (Reich. Oc. 1. Obj. : 4.)
o, ♀ telsonum et segmenta 7 posteriora trunci. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
p, ♂ pars apicalis pedis primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
q, ♂ pars apicalis pedis 2-di paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
r, ♂ pars valvulæ concharum. (Reich. Oc. 1. Obj. : 4.)
s, ♂ pars apicalis pedis tertii paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
t, ♀ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)

numero variabili, nempe in serie antrorsum sequente 3.5.5.5. 5.5.5.5.5.3.3.3.3.3.1.1.1.1, mediali ceteris lateralibus majore armata (fig. 92, *o*).

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro. Pedes primi paris cornu epipoditi branchialis superiore sensim angustato, in apice acute terminato; palpo endopoditali cylindrico, longitudinem exopoditi non attingente, palpo enditali carentes (fig. 92, *t*). Pedes 10-11 paris cornu epipoditi branchialis superiore cylindrico, glabro, ad sustendum ovorum idoneo.

Telsonum numero structuraque aculeorum marginalium maris similibus (fig. 92, *n*, *o*).

Ova membrana polita tecta.

Longitudo concharum 5,8-7 mm. ; altitudo maxima 3-3,7 mm. ; latitudo maxima 1,8-2 mm.

Patria. — Mexico, Moavino in Coahuila, coll. D. *J. V. Purpus* ; specimina e collectione Musæi nat. hist. Berolinensis examinavi.

Varietas hæc nova structura capitis maris feminæque, aculeorum marginalium telsoni, pedum primi paris feminæ et interdum etiam forma concharum a latere visarum formæ typicæ similis, sed differt : structura valvulæ concharum pedumque secundi paris maris.

Par la forme de ses valves, cette espèce ressemble à *Leptestheria siliqua* G. O. Sars, mais ses autres caractères la rapprochent beaucoup plus de *Leptestheria Vanhöffeni* Dad. ; elle est presque intermédiaire à ces deux espèces.

D'après la seule localité connue jusqu'à ce jour, la distribution géographique de cette espèce se limite à peu près par les 107°-109° de longitude occidentale, les 25°-30° de latitude septentrionale et par les lignes isothermes septentrionales + 22 à + 24.

Leptestheria venezuelica Dad. n. sp.
(Fig. 93, *a-k.*)

Conchæ a latere visæ forma Arcam utcunque imitante, altitudine maxima longitudinem dimidiam sat superante ; umbone sat angusta, anguste rotundata, a margine anteriore sat remota, marginem dorsalem solum attingente (fig. 93, *a*). Margo anterior concharum posteriore parum humilior, regulariter sat acutiusculoque arcuatus, in marginem dorsalem ventralemque sine limite visibili ineuns. Margo dorsalis rectus, cum margine posteriore angulum obtusum formans. Margo posterior regulariter latiusculoque arcuatus, in marginem ventralem sat ventricose rotundatum sine limite visibili ineuns (fig. 93, *d*).

Conchæ infra vel supra visæ latiusculo fusiformes, latitudine maxima parum ante medium sita ; apice anteriore posteriore latiore, sat angusto ; marginibus lateralibus late arcuatis (fig. 93, *b*).

Valvulæ concharum zonis incrementi 11, aerolatis, areolis polygonalibus, disperse rudeque granulatis (fig. 93, *f*) ; colore flavescente.

Caput a latere visum utcunque triangulare ; angulo occipitali parum producto, acute terminato ; margine frontali supraoculari in parte superiore leniter arcuato, in parte inferiore late sinuato, ante oculos compositos tuberculum distinctum, acutiusculo rotundatum formante ; margine frontali infraoculari leniter late arcuato (fig. 93, *c*). Rostrum sat angustum, acute terminatum, acuminatum, margine ventrali leniter late arcuato. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem sat prominentes, hincque leniter late arcuatæ (fig. 93, *c*).

Antennæ inferiores tuberculis 14 sensoriis ; antennæ superiores ramis 13-14 articulatis ; macula oculi simplicis utcunque cuneiformis (fig. 93, *c*).

Truncus e segmentis 22 pedigeris compositus. Segmenta 12 posteriora trunci aculeis vel setis dorsolateralibus, numero variabili armata. Segmentum ultimum aculeis 5, uno me-

diali ceteris longiore, segmenta 11 antecedentia setis validis, in serie antrorsum sequente 7.9.9.11.15.21.21.13.13.5.1, una longiore mediali, ceteris lateralibus sensim brevioribus armata (fig. 93, *e*).

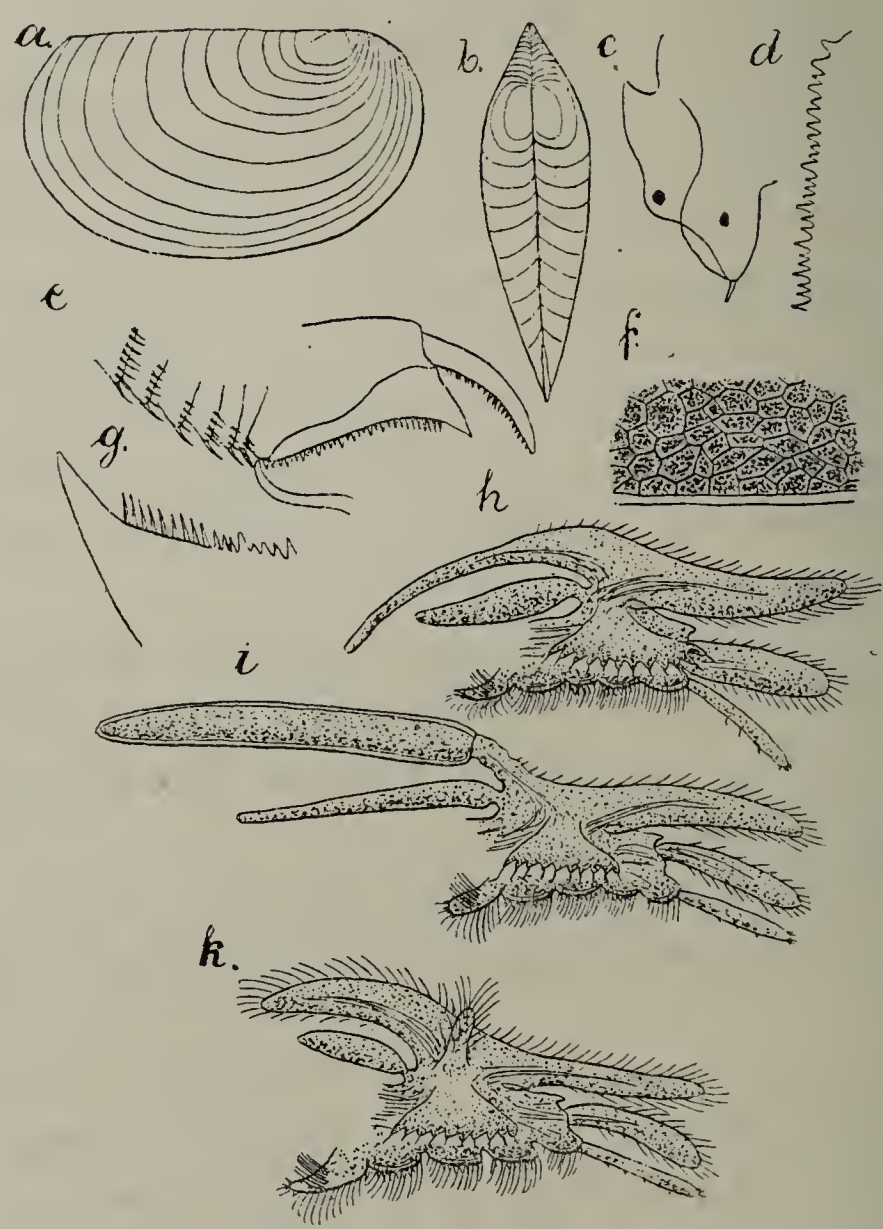


Fig. 93.
Leptestheria venezuelica Dad.
a, ♀ conchæ a latere. 5 : 1.
b, ♀ conchæ supra visæ. 5 : 1.
c, ♀ caput a latere visum. 10 : 1.
d, ♀ aculei marginales telsoni. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
e, ♀ telsonum et segmenta aliquot trunci. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
f, ♀ pars valvulæ concharum. (Reich. Oc. 6. Obj. : 4.)
g, ♀ pars apicalis telsoni. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
h, ♀ pes 9-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
i, ♀ pes 10-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
k, ♀ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro. Pedes primi paris palpo endopoditali cylindrico, fere longitudine exopoditi (fig. 93, *k*). Pedes 10-11 paris cornu epipoditi branchialis cylindrico, ad sustendum ovorum idoneo (fig. 93, *i*).

Telsonum aculeis marginalibus 32, magnitudine diversa,

21 superioribus brevioribus, crassioribus, 11 vero inferioribus tenuioribus, longioribus, glabris (fig. 93, *d*, *e*, *g*).

Ova membrana polita tecta.

Longitudo concharum maxima 9 mm.; altitudo maxima 5 mm.; latitudo maxima 2,2 mm.

Patria. — Venezuela, stagna inter Rio Apuré et Rio Guanaparo, coll. D. *F. Geay*, anno 1899, mense martii. Specimina solum feminina e collectionne Musæi nat. hist. Parisiensis examinavi.

Species hæc nova speciei *Leptestheria Mayeti* forma concharum utcunque affinis, sed differt structura valvulæ concharum, aculeisque marginalibus telsoni.

Par la forme de ses valves vues de profil, cette espèce se rapproche surtout de *Leptestheria Mayeti* Sim., mais elle s'en écarte par la plus grande hauteur de ses valves, qui surpasse de beaucoup la moitié de leur longueur, et par leur surface finement granulée. Les deux espèces diffèrent aussi beaucoup par la forme du rostre des femelle est par les épines du bord dorsal du telson.

La répartition géographique de *Leptestheria venezuelica* Dad. est intéressante, car elle représente seule le genre dans la région néotropicale. Elle se trouve au 7° de latitude septentrionale entre les 69°-70° de longitude occidentale et dans la zone isotherme + 26, entre l'équateur et le tropique du Cancer.

Leptestheria compleximana Pack.
(Fig. 94, *a-s.*)

Eulimnadia compleximanus Packard A. S., 93, p. 174.
Estheria compleximanus Packard A. S., 94, p. 305, fig. 8, 9, Tab. 5, fig. 1-7; Tab. 24, fig. 8, 10. Tab. 25, fig. 6; Simon E., 120, p. 453; Richard I., 95, p. 104.

Mas (fig. 94, *a*, *b*, *e*, *f*, *h*, *k*, *l*, *n-p*). — Conchæ a latere visæ utcunque forma Arcam imitante, altitudine maxima longitudinem dimidiam non, vel parum superante, umbone

angusta, anguste rotundata, marginem anteriorem parum approximata, marginem dorsalem non superante (fig. 94, *a*, *b*, *e*). Margo anterior concharum posteriore humilior, regulariter acutiusculoque arcuatus, in marginem dorsalem ventralemque sine limite visibili, rotundato ineuns. Margo dorsalis rectus 3/4 longitudinem concharum superans, in marginem posteriorem aut sine limite visibili, rotundato ineuns (fig. 94, *a*), aut cum margine posteriore angulum distinctum, obtusum formans (fig. 94, *b-e*). Margo posterior aut regulariter latiusculo arcuatus, aut supra medium sat acute rotundatus (fig. 94, *a-b*), aut diverso modo erosus (fig. 94, *e*), in marginem ventralem late leniterque rotundatum sine limite visibili ineuns (fig. 94, *a*, *b*), vel angulum rotundatum formans (fig. 94, *e*).

Conchæ infra vel supra visæ anguste fusiformes, latitudine maxima ante medium sita, apice anteriore posteriore breviore, latiore tumidioreque ; marginibus lateralibus in parte minore anteriore late arcuatis, in posteriore majore declivibus, rectis, convergentibus (fig. 94, *f*).

Valvulæ concharum zonis incrementi 6-7, areolatis, areolis elongatis, reticulatis (fig. 94, *l*) ; colore albido-flavescente.

Caput a latere visum utcunque quadrangulare ; angulo occipitali parum producto, acute terminato ; margine frontali supraoculari apud angulum occipitalem recto, declivi, in ceteris leniter sinuato, ante oculos compositus tuberculum sat angustum, rotundatum formante ; margine frontali infraoculari latiusculo leniterque sinuato (fig. 94, *h*). Rostrum dilatatum, compressum, spatuliforme, angulo anteriore obtuso, acuminato, posteriore late rotundato, margine ventrali acutiusculo rotundato. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem sat prominentes, hincque latiusculo arcuatæ (fig. 94, *h*).

Antennæ inferiores tuberculis 21 sensoriis ; antennæ inferiores ramis 12-13 articulatis ; macula oculi simplicis cuneiformis (fig. 94, *h*).

Truncus e segmentis 22 pedigeris compositus. Segmenta 1-3 posteriora trunci aculeis dorsolateralibus carentia, segmenta vero 17-19 antecedentia setis in serie antrorsum sequente 1.1.3.3.3.3.3.3.5.5.5.5.3.3.3.3.2.1.1 aut 5.5.5.5.5.5.7.7.7.7.5.5.3.

3.3.1.1, una mediali ceteris lateralibus longiore armata (fig. 94, *k*).

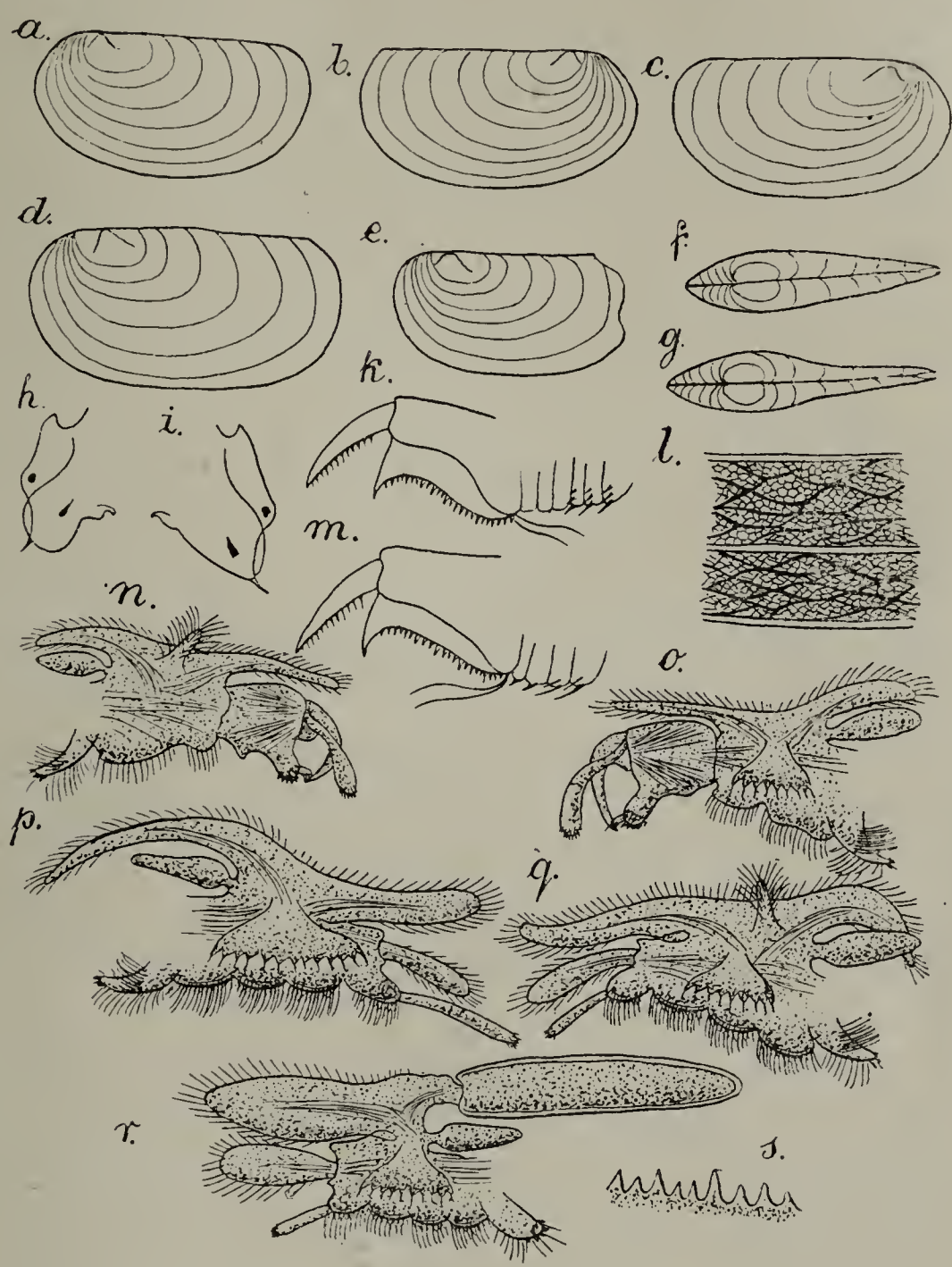


Fig. 94.
Leptestheria compleximana Pack.
a, ♂ conchæ a latere. 5 : 1.
b, ♂ conchæ a latere. 5 : 1
c, ♀ conchæ a latere. 5 : 1.
d, ♀ conchæ a latere. 5 : 1.
e, ♂ conchæ a latere. 5 : 1.
f, ♂ conchæ supra visæ. 5 : 1.
g, ♀ conchæ supra visæ. 5 : 1.
h, ♂ caput a latere visum. 10 : 1.
i, ♀ caput a latere visum. 10 : 1.
k, ♂ telsonum a latere visum. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
l, ♂ pars valvulæ concharum. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
m, ♀ telsonum a latere visum. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
n, ♂ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
o, ♂ pes secundi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
p, ♂ pes tertii paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
q, ♀ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
r, ♀ pes 10-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
s, ♀ aculei marginales telsoni. (Reich. Oc. 1. Obj. : 4.)

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro. Pars

apicalis pedum primi paris fere in medio marginis interioris latiusculoque sinuata, tuberculoque sat prominente, angusto armata (fig. 94, *n*). Pars apicalis pedum secundi paris parum ante medium marginis interioris leniter sinuata tuberculoque parum prominente, late rotundato (fig. 94, *o*). Pedes tertii paris palpo endopoditali longitudinem exopoditi multo superante, cylindrico (fig. 92, *p*).

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus numero variabili (18-25), sat crassis, diverse longis, glabris (fig. 94, *k-s*), brevibus armatum.

Longitudo concharum maxima 6-7 mm. ; altitudo maxima 3-4 mm. ; latitudo maxima 1,3-2 mm.

Femina (fig. 94, *c*, *d*, *g*, *i*, *m*, *q-s*). — Conchæ a latere visæ forma structuraque maris similibus (fig. 94, *c*, *d*).

Conchæ infra vel supra visæ anguste subfusiformes, latitudine maxima parum ante medium sita ; post medium compressæ ; apice anteriore posteriore latiore tumidioreque ; marginibus lateralibus in parte anteriore late arcuatis, post medium declivibus, rectis (fig. 94, *g*).

Valvulæ concharum numero, structura coloreque zonarum incrementi maris similibus.

Caput a latere visum utcunque triangulare ; angulo occipitali parum producto, acute terminato ; margine frontali supraoculari minime sinuato, ante oculos compositos tuberculum rotundatum formante ; margine frontali infraoculari leniter late sinuato (fig. 94, *i*). Rostrum sat angustum, acutum, acumine terminatum, margine ventrali recto, vel obsolete arcuato. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem parum prominentes, hincque leniter late arcuatæ (fig. 94, *i*).

Antennæ inferiores et superiores, sicut macula oculi simplicis structura formaque maris similibus.

Truncus e segmentis 24 pedigeris compositus. Segmenta 22 posteriora trunci aculeis vel setis dorsolateralibus, numero variabili armata. Segmenta duo ultima aculeo unico mediali, segmenta 20 antecedentia setis in serie antrorsum sequente 3.3.5.5.7.7.7.7.7.7.7.7.7.3.3.3.3.3.1.1, vel parum pluribus, una mediali ceteris lateralibus longiore armata (fig. 94, *m*).

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro (fig. 94, *g*, *r*). Pedes primi paris palpo endopoditali cylindrico, longitudinem dimidiam exopoditi parum superante (fig. 94, *g*). Pedes 10-12 paris cornu superiore epipoditi branchialis cylindrico, ad sustendum ovorum idoneo (fig. 94, *r*).

Telsonum numero structuraque aculeorum marginalium maris similibus (fig. 94, *m*, *s*).

Ova membrana polita tecta.

Longitudo concharum maxima 7,5-8 mm. ; altitudo maxima 3,5-4 mm. ; latitudo maxima 1,2-2 mm.

Patria.—America septentrionalis, Fort Wallace et Ellis in Kansas, e stagnis coll. D. *D. L. Watson*, anno 1874, die 24-29 mensis junii, sec. D. *A. S. Packard* ; California, Mares de l'Arroyo de la Puressima, coll. D. *Diguet*, anno 1895 ; specimina e collectionne Musæi nat. hist. Parisiensis examinavi.

Cette espèce est voisine de *Leptestheria tenuis* G. O. Sars, mais s'en distingue par la forme de ses valves, par la structure de ses segments postérieurs du tronc et du bord dorsal de son telson. Par la forme de leurs valves, le nombre des stries d'accroissement et les dimensions relatives, les exemplaires mis à ma disposition ne sont pas tout à fait semblables à ceux décrits par M. *A. S. Packard.* Les valves décrites par M. *Packard* ne sont pas deux fois aussi longues que hautes ; elles sont plus courtes, elles ont 15 stries d'accroissement, et leur longueur atteint 11 millimètres ; elles sont donc presque deux fois plus grandes que les exemplaires californiens mis à ma disposition.

Cette espèce est caractéristique de l'Amérique du Nord, c'est-à-dire de la région néarctique ; sa distribution géographique est comprise entre les degrés 35° à 40° de latitude septentrionale, 95° à 118° de longitude occidentale et entre les zones isothermes septentrionales + 20 à + 16.

Leptestheria tenuis G. O. Sars.

(Fig. 95, *a-n.*)

Leptestheria tenuis Sars G. O., 108, p. 157. Tab., 8, fig. 9-17.

Mas. (fig. 95, *a*, *c*, *d*, *h*, *i*, *l*). — Conchæ a latere visæ utcunque forma Arcas imitante, altitudine maxima longitudinem dimidiam multo superante ; umbone latiuscula, sat late rotundata, margine anteriore sat remota, marginem dorsalem non superante (fig. 95, *a*). Margo anterior concharum altitudine marginis posterioris, regulariter latiusculoque arcuatus, cum margine dorsali angulum distinctum, obtusum formans, in marginem ventralem sine limite visibili arcuato ineuns. Margo dorsalis rectus, cum margine posteriore angulum distinctum, obtusum formans. Margo posterior sat regulariter latiusculoque arcuatus, in marginem ventralem late rotundatum sine limite visibili arcuato ineuns (fig. 95, *a*).

Conchæ infra vel supra visæ anguste fusiformes, latitudine maxima multo ante medium sita ; apice anteriore posteriore multo breviore, latiore, sat tumido ; marginibus lateralibus in parte anteriore minore late arcuatis, in posteriore majore rectis, declivibus, convergentibus (fig. 95, *d*).

Valvulæ concharum zonis incrementi 12-14 areolatis, areolis polygonalibus, sat brevibus, concinne reticulatis (fig. 95, *f*) ; colore dilute cinereo, vel cinereo-flavo.

Caput a latere visum utcunque securiforme ; angulo occipitali parum producto, acute terminato ; margine frontali supraoculari in parte superiore majore leniter arcuato, supra oculos compositus late sinuato, ante oculos compositos tuberculum distinctum, sat anguste rotundatum formante ; margine frontali infraoculari late sinuato (fig. 95, *c*). Rostrum sat dilatatum, utcunque spatuliforme, angulo posteriore late rotundato, margine ventrali arcuato. Fornices usque ad apicem rostri parum prominentes, hincque arcuatæ (fig. 95, *c*).

Antennæ inferiores tuberculis 12-20 sensoriis ; antennæ superiores ramis 13-14 articulatis. Macula oculi simplicis forma cometam imitante (fig. 95, *c*).

Truncus e segmentis 24 pedigeris compositus. Segmenta 2-4 posteriora dorsolateraliter inermia, segmenta vero 18 antecedentia aculeis parvis dorsolateralibus, in serie antrorsum sequente 1.1.1.3.3.3.3.3.3.3.3.3.3.3.1.1.1.1, vel 3.9.13.15.15.15.13.13.11.11.7.3.3.3.3.1.1.1, uno mediali ceteris lateralibus majore armata, tuberculo mediolaterali nullo (fig. 95, *b*).

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro. Pars apicalis pedum primi paris medio marginis interioris sat profunde sinuata, tuberculo prominente, acutiusculo rotundato, sat angusto (fig. 95, *h*). Pars apicalis pedum secundi paris ante medium marginis interioris late sinuata, tuberculo parum prominente, latiusculo rotundato sat latoque (fig. 95, *i*).

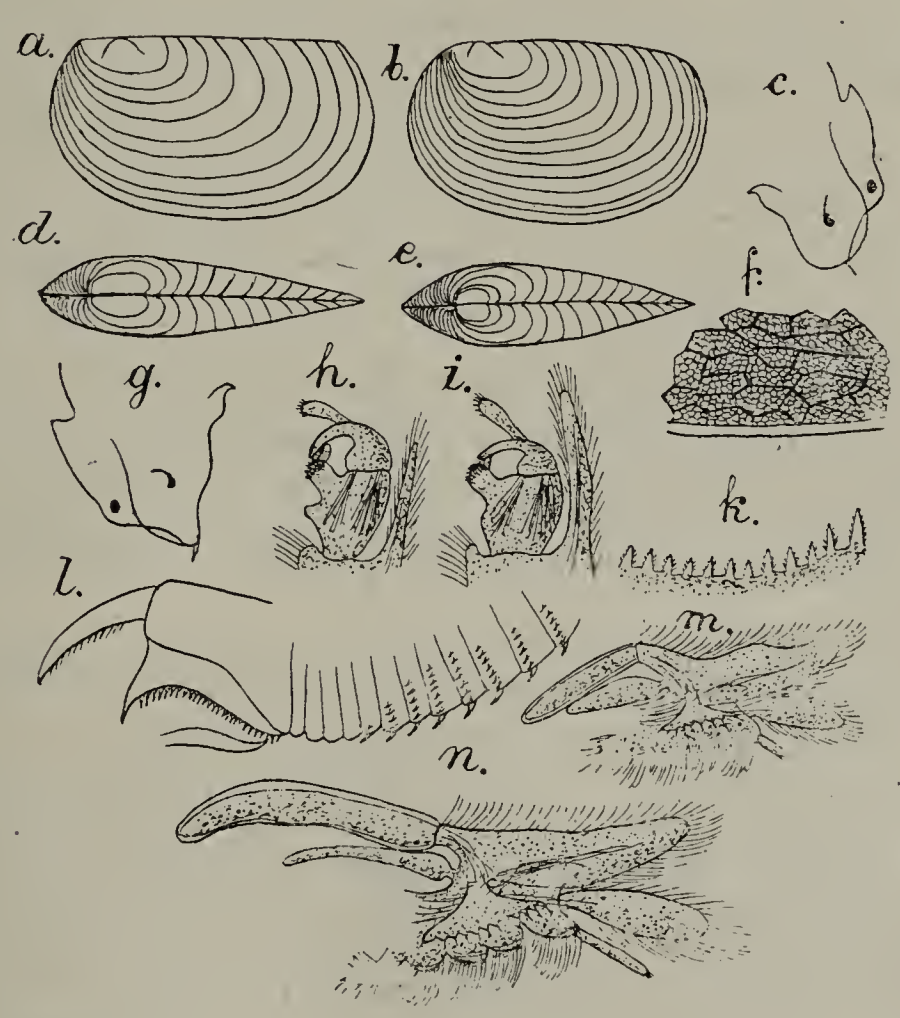


Fig. 95.
Leptestheria tenuis G. O. Sars.
a, ♂ concha a latere. 5 : 1.
b, ♀ concha a latere. 5 : 1.
c, ♂ caput a latere. 10 : 1.
d, ♂ conchæ supra visæ. 5 : 1.
e, ♀ conchæ supra visæ. 5 : 1.
f, pars valvulæ concharum. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
g, ♀ caput a latere. 10 : 1.
h, ♂ pars apicalis pedum primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
i, ♂ pars apicalis pedum secundi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
k, ♀ aculei marginales telsoni. (Reich. Oc. 1. Obj. : 4.)
l, ♂ telsonum et segmenta aliquot trunci posteriora. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
m, ♀ pes 12-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
n, ♀ pes 10-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus numero variabili (26-30), tenuibus, sensim crescentibus, asperis vel concinne denticulatis.

Longitudo concharum 7,8 mm.; altitudo maxima 4-4,5 mm., latitudo maxima 1,5-2 mm.

Femina (fig. 95, *b*, *e-g*, *k*, *m*, *n*). — Conchæ a latere visæ utcunque forma Arcas imitante ; altitudine maxima longitudinem dimidiam sat multo superante ; umbone sat angusta angusteque rotundata, margine anteriore parum remota, marginem dorsalem non superante (fig. 95, *b*). Margo anterior concharum altitudine posterioris, regulariter acutiusculoque arcuatus, in marginem dorsalem ventralemque sine limite visibili rotundato ineuns. Margo dorsalis rectus, apud umbonem minime sinuatus, in marginem posteriorem acute rotundato ineuns. Margo posterior regulariter latiusculoque arcuatus, in marginem ventralem late rotundatum late arcuato ineuns (fig. 95, *b*).

Conchæ infra vel supra visæ anguste fusiformes, latitudine maxima ante medium sita ; apice anteriore posteriore breviore, latiore tumidioreque ; marginibus lateralibus in parte minore anteriore late arcuatis, in posteriore vero rectis, declivibus, convergentibus (fig. 95, *e*).

Valvulæ concharum numero, structura coloreque zonarum incrementi maris similibus (fig. 95, *f*).

Caput a latere visum utcunque late triangulare ; angulo occipitali minime vel haud producto, acute terminato ; margine frontali supraoculari in parte maxima læniter arcuato, prope oculos compositos parum sinuato, ante oculos compositos tuberculum distinctum latiusculum formante ; margine frontali infraoculari late sinuato (fig. 95, *g*). Rostrum breve, anguste rotundato, margine ventrali late undulato. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem parum prominentes, hincque parum arcuatæ (fig. 95, *g*).

Antennæ inferiores superioresque, sicut macula oculi simplicis structura formaque similibus.

Truncus e segmentis 24 pedigeris compositus. Segmenta 20 posteriora trunci aculeis parvis dorsolateralibus, in serie antrorsum segmente 8.15.15.17.23.29.29.29.29.19.9.9.9. 7.3.3.1.1.1.1, uno mediali ceteris lateralibus minoribus majore armata, tuberculo mediodorsali nullo.

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro (fig. 95, *m*, *n*).

Pedes 10-13 paris cornu superiore epipoditi branchialis cylindrico, sensim breviore, ad sustendum ovorum idoneo ; palpo endopoditali cylindrico, longitudine dimidia exopoditi plus minusve breviore (fig. 95, *m*, *n*).

Telsonum numero structuraque aculeorum marginalium maris similibus (fig. 95, *k*).

Ova membrana polita tecta.

Longitudo concharum 6-7 mm. ; altitudo maxima 3,5-4 mm. ; latitudo maxima 2 mm.

Patria. — Mongolia, Mons Chingau, Bamotuj, coll. D. *Potaniu* et D. *Soldatow*, anno 1899, die 4 mensis julii ; Transkaspia, orificium fluminis Rura ; specimina e collectionne Musæi nat. hist. Academiæ St. Petersburgiensis examinavi.

Peninsula balcanica, regio de Vardar, Kadikoz, Vatilok in Macedonia, coll. D. *Michel*, anno 1909, die 10, mensis decembris ; specimina e collectionne Musæi nat. hist. Parisiensis examinavi.

Species hæc forma concharum a latere visarum specierum *Leptestheria rotundirostris* Dad. et *Leptestheria Cortieri* Dad. affinis, sed differt a specie prima : structura pedum 10-13 paris feminæ et partis apicalis pedum secundi paris maris ; a specie secunda : structura rostri segmentorumque 2-4 trunci posteriorum, sicut aculeorum, marginalium telsoni maris feminæque.

Par la forme de ses valves vues de profil, *Leptestheria tenuis* ressemble à plusieurs autres espèces du genre ; mais, par ses caractères essentiels, elle se rapproche surtout de *Leptestheria Cortieri* Dad. ; comme chez celle-ci, la corne supérieure de l'épipodite branchial des 10e-13e paires de pattes s'est transformée en ovigère chez les femelles. Cependant nous trouvons plusieurs différences entre *Leptestheria tenuis* et *Leptestheria Cortieri* ; elles diffèrent notamment par la structure : 1° du rostre des mâles ; 2° des 2-4 segments postérieurs du tronc ; 3° des épines marginales du telson, et 4° de la surface des valves. Un caractère très frappant et spécial à *Leptestheria tenuis* est fourni par les segments postérieurs du tronc, qui ont seuls de petites épines

dorso-latérales : tandis que les derniers 4-5 segments sont pourvus de petites épines, les autres segments antérieurs n'ont que des soies.

J'ai vu aussi des EXEMPLAIRES TYPIQUES (des mâles et des femelles) de cette espèce appartenant au Muséum d'histoire naturelle de l'Académie de Saint-Pétersbourg, ayant servi aux études du professeur *G. O. Sars*. Contrairement a ce que dit cet auteur, j'ai trouvé un prolongement cylindrique ovigère non seulement aux 10e-12e, mais aussi à la 13e paire de pattes ; mais je dois faire remarquer que le prolongement ovigère, étant beaucoup plus court et beaucoup plus mince que celui des trois paires de pattes antérieures, a pu échapper à l'attention de M. *G. O. Sars*.

La distribution géographique de cette espèce est limitée par les 22° 50′ de longitude orientale, les 40° 45′-50° de latitude septentrionale et par les lignes isothermes septentrionales + 8 à + 14.

Leptestheria Cortieri Dad. n. sp.

(Fig. 96, *a-p*.)

MAS (fig. 96, *a*, *b*, *d*, *e*, *g*, *k*, *n*, *o*). — Conchæ a latere visæ forma utcunque Arcam imitante ; altitudine maxima longitudinem dimidiam parum superante ; umbone parva, angusta et anguste rotundata, marginem anteriorem sat approximata, marginem dorsalem minime superante (fig. 96, *a*). Margo anterior concharum posteriore humilior, regulariter acutiusculoque arcuatus, cum margine dorsali angulum distinctum, rotundatum formans, in marginem ventralem sine limite visibili, late rotundato ineuns. Margo dorsalis rectus, 3/4 longitudinem concharum parum superans, cum margine posteriore angulum obtusum formans. Margo posterior regulariter latiusculoque arcuatus, in marginem ventralem late rotundatum sine limite visibili, late arcuato ineuns (fig. 96, *a*).

Conchæ infra vel supra visæ sat angusto fusiformes, latitudine maxima parum ante medium sita ; apice anteriore

posteriore breviore, latiore, sat angusto; marginibus lateralibus late arcuatis (fig. 96, *b*).

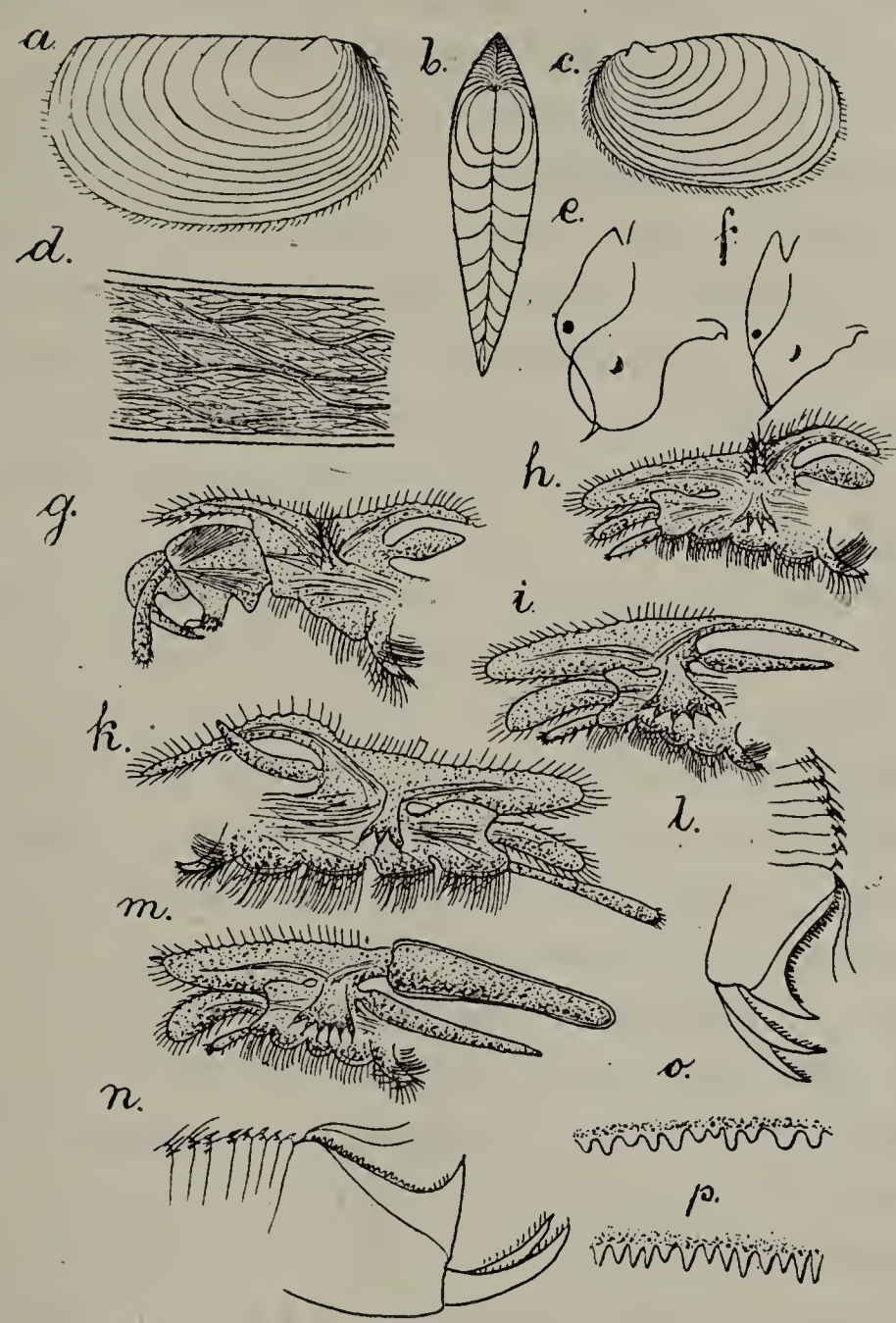


Fig. 96.
Leptestheria Cortieii Dad.
a, ♂ conchæ a latere. 5 : 1.
b, ♂ conchæ supra visæ. 5 : 1.
c, ♀ conchæ a latere. 5 : 1.
d, ♂ pars valvulæ concharum. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
e, ♂ caput a latere. 10 : 1.
f, ♀ caput a latere. 10 : 1.
g, ♂ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
h, ♀ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
i, ♀ pes 9-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
k, ♂ pes tertii paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
l, ♀ telsonum et segmenta aliquot posteriora trunci. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
m, ♀ pes 10-paris. (Reich. Oc. I. Obj : 0.)
n, ♂ telsonum et segmenta aliquot posteriora trunci. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
o, ♂ aculei marginales telsoni. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
p, ♀ aculei marginales telsoni. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)

Valvulæ concharum zonis incrementi 10, longitudinaliter striatis, striis aliquot crassioribus, areolas formantibus, striis

numerosis tenuissimis (fig. 96, *d*); colore dilute flavescente.

Caput a latere visum utcunque quadrangulare, angulo occipitali parum producto, acute terminato ; margine frontali supraoculari in parte superiore recto, declivi, in parte inferiore leniter sinuato, ante oculos compositos tuberculum late rotundatum formante ; margine frontali infraoculari leniter late sinuato (fig. 96, *e*). Rostrum dilatatum, compressum, spatuliforme, angulo anteriore obtuso, acuminato, posteriore vero late rotundato, margine ventrali late arcuato. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem validiusculo prominentes, hincque late arcuatæ (fig. 96, *e*).

Antennæ inferiores tuberculis 18 sensoriis ; antennæ superiores ramis 13-14 articulatis ; macula oculi simplicis utcunque semilunaris (fig. 96, *e*).

Truncus e segmentis 22 pedigeris compositus. Segmenta omnia trunci aculeis vel setis dorsolateralibus, numero variabili, tuberculo mediodorsali nullo. Segmenta 6 ultima trunci aculeis in serie antrorsum sequente 1.3.3.3.3.5 parvis, uno mediali ceteris validiore sequenta 13 antecedentia setis in serie antrorsum sequente 5.5.7.7.7.7.7.3.3.3.3.3.3, una mediali ceteris lateralibus longiore ; segmenta deniquetria anteriore aculeo mediali unico brevi armata (fig. 96, *n*).

Pedes omnes margine epipoditi branchialis obsolete crenulato. Pars apicalis pedum primi et secundi paris in medio marginis interioris sat anguste, profunde excavata, tuberculo valde prominente, sat angusto, acutiusculo rotundato armata (fig. 96, *g*). Pedes tertii paris palpo endopoditali cylindrico longitudinem exopoditi fere duplo superante (fig. 96, *k*).

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus 24-26 brevibus, crassis, in apice rotundatis, diverse longis, glabris (fig. 96, *n*, *o*).

Longitudo maxima concharum 7-7,5 mm.; altitudo maxima 4-4,2 mm. ; latitudo maxima 2 mm.

Femina (fig. 96, *c*, *f*, *h*, *i*, *l*, *m*, *p*). — Conchæ a latere visæ utcunque ovi, vel tellinæformes, altitudine maxima 2/3 longitudinem sat multo non attingente ; umbone angusta,

anguste rotundato, marginem anteriorem sat approximata, marginem dorsalem parum superante (fig. 96, *c*). Margo anterior concharum posteriore parum humilior, regulariter acutiusculoque arcuatus, in marginem dorsalem ventralemque sine limite visibili ineuns. Margo dorsalis leniter late arcuatus, antrorsum multo declivior, in marginem posteriorem sine limite visibili late rotundato ineuns. Margo posterior regulariter acutiusculoque arcuatus, in marginem ventralem leniter lateque rotundatum sine limite visibili ineuns (fig. 96, *c*).

Conchæ infra vel supra visæ forma structuraque maris similibus.

Valvulæ concharum numero, structura coloreque maris similibus.

Caput a latere visum utcunque triangulare ; angulo occipitali sat longe producto, acute terminato ; margine frontali supraoculari late rotundato, ante oculos compositos solum rotundatus, sine tuberculo distincto ; margine frontali infraoculari obsolete sinuato (fig. 96, *f*). Rostrum angustum, acute terminatum, acuminatum, margine ventrali subrecto. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem parum prominentes, hincque læniter late arcuatæ (fig. 96, *f*).

Antennæ inferiores et superiores, sicut macula oculi simplicis forma structuraque maris similibus.

Truncus e segmentis 22 pedigeris compositus. Segmenta 18 posteriora trunci aculeis vel setis mediodorsalibus, numero variabili arcuata. Segmenta 4 ultima aculeis in serie antrorsum sequente 1.3.3.3, uno mediali ceteris lateralibus majore, segmenta 10 antecedentia setis in serie antrorsum sequente 5.5.7.7.7.7.5.3.3.3, una mediali ceteris lateralibus longiore; segmenta denique 4 anteriora aculeo unico, mediali, brevi armata (fig. 96, *l*).

Pedes omnes margine epipoditi branchialis obsolete crenulato. Pedes primi paris palpo endopoditali longitudinem exopoditi fere attingente, lamina epipodiali triangulari parva (fig. 96, *h*). Pedes 9 paris palpo endopoditali longitudinem dimidiam exopoditi non superante. Pedes 10-13 paris cornu

epipoditi branchialis superiore cylindrico, ad sustendum ovorum idoneo (fig. 96, *m*).

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus 28-30, acutis, sat tenuibus, diverse longis, glabris armatum (fig. 96, *l-p*).

Ova membrana polita tecta.

Longitudo concharum maxima 6 mm. ; altitudo maxima 3,8 mm. ; latitudo maxima 1,8 mm.

Patria. — Sahara, Fassili du Ajjeurs, Redir de Sfidil, coll. D. *Cortier*, anno 1908, die 3, mensis novembris ; specimina e collectionne Musæi nat. hist. Parisiensis examinavi.

Species nova in honorem D. *Cortier* denominata specierum *Leptestheria rotundirostris* Dad. affinis, sed differt structuraque concharum, præcipue feminæ, rostri maris et structura aculeorum marginalium telsoni.

Cette espèce, que j'ai dédiée à M. Cortier qui l'a découverte, rappelle à certains égards *Leptestheria rotundirostris* Dad. Ainsi ces deux espèces se ressemblent par la forme de leurs valves et par les épines du bord dorsal de leur telson, mais elles diffèrent par la structure des 10e-14e paires de pattes des femelles, du rostre des mâles, du bord frontal des femelles, des segments postérieurs du tronc et enfin par la structure de la surface des valves. Elle offre aussi quelque ressemblance avec *Leptestheria tenuis* G. O. Sars, surtout en ce qui concerne la structure des 10-13e paires de pattes des femelles et le bord frontal des femelles ; par contre, ces deux espèces diffèrent l'une de l'autre par la structure de la surface de leurs valves et par les épines des segments postérieurs du tronc et du bord dorsal du telson.

Leptestheria Cortieri Dad. n'est connue que de la région éthiopienne ; elle a été trouvée au 3e degré de longitude orientale, au 29e degré de latitude septentrionale et dans la ligne isotherme septentrionale + 26.

Leptestheria rotundirostris Dad. n. sp.
(Fig. 97, *a-p.*)

Mas (fig. 97, *a*, *d*, *g*, *h*, *m*, *o*). — Conchæ a latere visæ forma plus minusve Arcas imitante ; altitudine maxima longitudinem dimidiam sat multo superante ; umbone angusta et anguste rotundata, marginem anteriorem approximata, marginem dorsalem sæpissime plus minusve superante, rare tamen vix attingente (fig. 97, *a*). Margo anterior concharum altitudine posterioris, regulariter, plus minusve latiusculo arcuatus, in marginem dorsalem sæpissime sine limite visibili ineuns, rarius cum margine dorsali angulum sat distinctum formans. Margo dorsalis rectus, cum margine posteriore angulum obtusum, plus minusve distinctum formans (fig. 97, *a*). Margo posterior regulariter plus minusve acutiusculo arcuatus setosum, sine limite visibili arcuato ineuns (fig. 97, *a*).

Conchæ infra vel supra visæ sat anguste fusiformes, latitudine maxima ante medium sita ; apice anteriore posteriore breviore latioreque ; marginibus lateralibus in parte anteriore minore late arcuatis, in posteriore majore vero rectis, declivibus, convergentibus (fig. 97, *d*).

Valvulæ concharum zonis incrementi 8-12, areolatis, areolis concinne reticulatis, rarissime politis (fig. 97, *l*) ; colore flavescente, vel cinereo-flavo.

Caput a latere visum utcunque triangulare ; angulo occipitali parum producto, acute terminato ; margine frontali supraoculari in parte superiore plus minusve late arcuato, in parte inferiore late sinuato, ante oculos compositos tuberculum plus minus anguste rotundatum formante ; margine frontali infraoculari plus minus ve profunde late sinuato (fig. 97, *m*). Rostrum plus minusve late cuneiforme, acute vel parum rotundato terminato, margine ventrali late arcuato. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem plus minusve prominentes, hincque latiusculo arcuatæ (fig. 97, *m*).

Antennæ inferiores tuberculis 18-20 rarius etiam solum 11-

12 sensoriis. Antennæ superiores ramis 11-14 articulatis. Macula oculi simplicis forma cometam imitante (fig. 97, *m*).

Truncus e segmentis 24 pedigeris compositus. Segmenta duo vel tria ultima trunci antecedentia autem 17 vel 18 in medio parum tuberculum aculeis dorsolateralibus numero variabili, in serie antrorsum sequente aut 0.0.1.1.3.3.5.7.9. 9.5.5.5.4.4.4.4.1.1.1, aut 0.0.1.1.3.3.3.,3.5.7.7.7.7.3.3.3.3.3.3.1, aut 0.0.0.5.7.9.9.11.5.5.3.3.3.3.3.3.1.1.1.1, uno mediali ceteris lateralibus majore.

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro (fig. 97, *g*). Pars apicalis pedum primi et secundi paris fere in medio marginis interioris sat profunde, anguste vel latiusculo sinuata, tuberculo sat prominente, acute rotundato (fig. 97, *g-o*). Pedes tertii paris exopodito sat lato, palpo endopoditali cylindrico, longitudinem dimidiam exopoditi sat multo superante.

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus numerosis, numero variabili (40-60), tenuibus, acutis, asperis vel concinne denticulatis armatum.

Longitudo concharum 5,2-7,9 mm. ; altitudo maxima 3,5-4,6 mm. ; latitudo maxima 1,5-1,9 mm.

Femina (fig. 97, *b*, *c*, *e*, *f*, *i-l*, *n*, *p*). — Conchæ a latere visæ aut forma utcunque Arcas imitante (fig. 97, *b*) aut parum Tellinæ vel oviforme (fig. 97, *c*) ; altitudine maxima longitudinem dimidiam multo superante ; umbone angusta angusteque rotundata, rarius sat latiuscula, marginem anteriorem approximata, marginem dorsalem parum superante (fig. 97, *b*, *c*). Margo anterior concharum altitudine marginis posterioris, regulariter sat latiusculoque arcuatus, cum margine dorsali aut angulum sat distinctum, rotundatum formans (fig. 97, *b*), aut in marginem dorsalem sine limite visibili ineuns (fig. 97, *c*). Margo dorsalis sæpissime rectus, rarius parum late arcuatus, aut cum margine posteriore angulum obtusum, distinctum formans, aut in marginem ventralem sine limite visibili rotundato ineuns (fig. 97, *c*). Margo posterior regulariter aut late, aut acutiusculo arcuatus, in marginem ventralem plus minusve late rotundatum, setosum, sine limite visibili ineuns (fig. 97, *b-c*).

Conchæ infra vel supra visæ sat anguste fusiformes ; latitudine maxima ante medium sita ; apice anteriore posteriore breviore latioreque ; marginibus lateralibus in parte

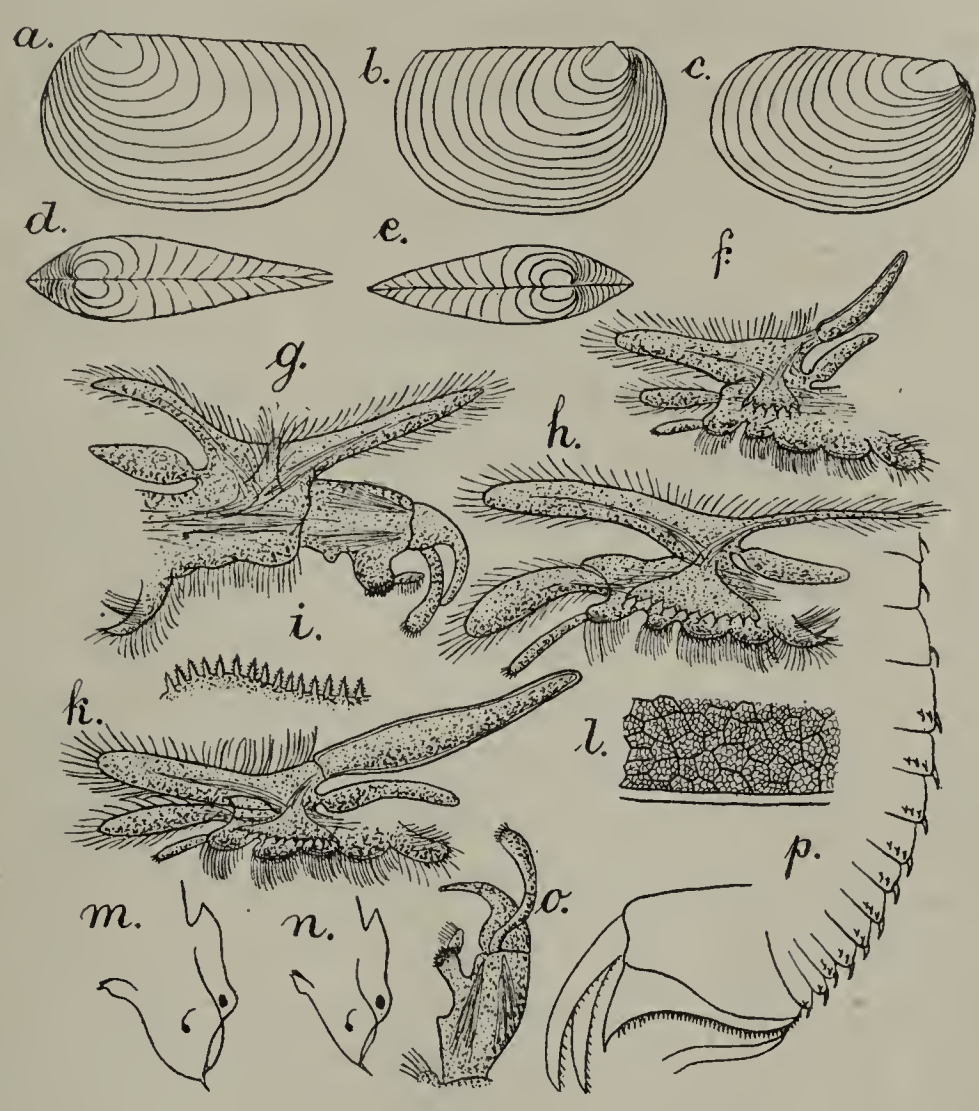


Fig. 97.
Leptestheria rotundirostris Dad.
a, ♂ conchæ a latere. 5 : 1.
b, ♀ conchæ a latere. 5 : 1. Budapest.
c, ♀ conchæ a latere. 5 : 1. Kalocsa.
d, ♂ conchæ supra visæ. 5 : 1.
e, ♀ conchæ supra visæ. 5 : 1.
f, ♀ pes 14-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
g, ♂ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
h, ♂ pes tertii paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
i, ♀ aculei marginales telsoni. (Reich. Oc. 1. Obj. : 4.)
k, ♀ pes 10-paris. (Reich. Oc 1. Obj. : 0.)
l, pars valvulæ concharum. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
m, ♂ caput a latere visum. 10 : 1.
n, ♀ caput a latere visum. 10 : 1.
o, ♂ pars apicalis pedis 2-di paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
p, ♀ telsonum et segmenta aliquot posteriora trunci. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)

anteriore late arcuatis, in posteriore vero rectis, declivibus, convergentibus (fig. 97, *e*).

Valvulæ concharum numero, structura coloreque zonarum incrementi maris similibus.

Caput a latere visum sat anguste triangulare ; angulo occipitali sat brevi, acute terminato ; margine frontali supra-

oculari in parte superiore plus minusve late arcuato, in parte inferiore vero late sinuato, ante oculos compositos tuberculum distinctum, latiusculo rotundatum formante ; margine frontali infraoculari late sinuato (fig. 97, *n*). Rostrum angustum, acute terminatum, margine ventrali recto. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem parum prominentes, hincque late arcuatæ (fig. 97, *n*).

Antennæ inferiores et superiores, sicut macula oculi simplicis structura formaque maris similibus.

Truncus e segmentis 24 pedigeris compositus. Segmenta 1-2 ultima trunci interdum in dorso nuda, sæpissime segmenta 14, rarius 18 posteriora trunci aculeis dorsolateralibus, numero variabili et tuberculo mediali ; aculeis in serie antrorsum sequente numero 0.3.5.7.9.9.9.9.7.5.3.3.3.1, aut 1.3.5.7.9.11.11.7.5.5.3.3.3.1, aut 0.0.3.5.5.7.5.5.3.3.1.1.1.1.1.1.1 1.1.1, uno mediali ceteris lateralibus majore (fig. 97, *p*).

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro (fig. 97, *f*, *h*, *k*). Pedes primi paris exopoditi sat lato, palpo endopoditali cylindrico, 2/3 longitudine exopoditi (fig. 97, *h*). Pedes 10-14 paris cornu superiore epipoditi branchialis cylindrico, ad sustendum ovorum idoneo ; postice sensim breviore (fig. 97, *f-k*).

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus numerosis, numero variabili (40-65), tenuibus, acutis, asperis seu concinne denticulatis, interdum parum crescentibus (fig. 97, *p*).

Ova membrana polita tecta.

Longitudo concharum 5,8-7,7 mm. ; altitudo maxima 3,7-4,7 mm. ; latitudo maxima 1,5-2 mm.

Patria. — Saratow, coll. D. Direct. *A. Behing*, anno 1912, specimina mihi libenter donata examinavi.

Kalocsa, coll. D. *I. Thalhammer*, anno 1887 ; Budapest, coll. D. *K. Chyzer*, anno 1859, specimina e collectione Musæi nat. hist. Parisiensis et Musæi nation. hungar. Budapestinensis examinavi ; Flumen Arar in monte Kaukasus merid., coll. D. *S. Wolowodow*, anno 1905, mense junii ; specimina e collectione Musæi nat. hist. Berolinensis examinavi.

Daghestan, circuitu Kumnuch, coll. *Mlokosevitz*, anno

1901, die 14, mensis augusti ; specimina e collectione Musæi nat. hist. Academiæ St. Petersburgiensis examinavi.

Species hæc nova speciei *Leptestheria dahalacensis* (Rüpp.) affinis, sed differt : forma structuraque rostri maris; structura aliquot segmentorum posteriorum, aculeorumque marginalium telsoni.

Par la structure des 10e-14e paires de pattes et de leur cylindre ovigère, *Leptestheria rotundirostris* Dad. se rapproche de *Leptestheria dahalacensis* Rüpp., et les valves des deux espèces ne diffèrent pas essentiellement. Mais des caractères distinctifs importants se montrent : 1° dans la forme et la structure du rostre des mâles ; 2° des 1er-3e derniers segments du tronc, et 3° des épines marginales du telson.

Par les 1er-3e derniers segments du tronc, *Leptestheria rotundirostris* Dad. ressemble à *Leptestheria Mayeti* Sim., de même que par la forme du rostre des mâles ; mais elle en diffère par le nombre des pattes pourvues du cylindre ovigère des femelles et par la forme des valves vues de profil et la structure de leur surface.

La distribution géographique est limitée par les 19°-60° de longitude orientale, les 46° 30′-51° 30′ de latitude septentrionale et par les lignes isothermes septentrionales + 6 à + 12.

Leptestheria ægyptiaca Dad. n. sp.

(Fig. 98, *a-o.*)

Mas (fig. 98, *a*, *d*, *f*, *h-n*). — Conchæ a latere visæ forma Arcam imitante ; altitudine maxima longitudinem dimidiam parum superante ; umbone parva, angusta, margine anteriore parum remota, marginem dorsalem non vel minime superante (fig. 98, *a*). Margo anterior concharum regulariter latiusculoque arcuatus, in marginem dorsalum ventralemque sine limite visibili ineuns. Margo dorsalis rectus, longitudine maxima concharum sat multo brevior, cum margine poste-

riore angulum distinctum, subrectum formans. Margo posterior prope angulum dorsoposteriorem leniter sinuato declivis, in medio regulariter acutiusculo arcuatus, in marginem ventralem late rotundatum sine limite visibili ineuns (fig. 98, *a*).

Conchæ infra vel supra visæ anguste fusiformes; latitudine maxima ante medium sita ; apice anteriore posteriore parum tumidiore, sat angusto ; marginibus lateralibus late arcuatis (fig. 98, *d*).

Valvulæ concharum zonis incrementi 12-16, senioribus longitudinaliter anguste carinatis, carinis sæpissime parallelis (fig. 98, *m*), junioribus areolatis longitudinalibus (fig. 98, *n*) ; colore albido-flavescente.

Caput a latere visum utcunque quadrangulare ; angulo occipitali perbrevi, acute terminato ; margine frontali supraoculari in parte superiore leniter arcuato, in parte inferiore recto, ante oculos compositos tuberculum latiusculo rotundatum formante ; margine frontali infraoculari leniter late sinuato (fig. 98, *f*). Rostrum compressum, dilatatum, spatuliforme, margine ventrali recto, angulo anteriore obtuso, posteriore vero recto. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem sat valde prominentes, hincque latiusculo arcuatæ (fig. 98, *f*).

Antennæ inferiores tuberculis 16-18 sensoriis ; antennæ superiores ramis 12-13 articulatis ; macula oculi simplicis utcunque quadrangularis, in angulis superioribus parum producta (fig. 98, *f*).

Truncus e segmentis 22 pedigeris compositus. Segmenta sæpissime 6 ultima dorsolateraliter inermia, segmenta vero 13 antecedentia trunci dorsolateraliter aculeis parvis, numero parum variabili, in serie antrorsum sequente 1.3.3.3.3.3.3.3.3.3. 1.1.1, uno mediali ceteris lateralibus majore armata (fig. 98, *k*).

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro. Pars apicalis pedum 1-2 paris in margine interiore prope basin clavæ apicalis sat profunde latiusculoque sinuata, tuberculo valde prominente (fig. 98, *h-i*). Pedes tertii paris palpo endopoditali longitudinem exopoditi superante, cylindrico, biarticulato ; palpo enditali carentes. Telsonum in parte maxima proximali marginis analis aculeis parvis, crassius-

culis, rotundatis, in parte vero distali minore aculeis tenuibus, glabris, numero variabili (28-34) (fig. 98, *k*, *l*).

Longitudo concharum 7,2-8,2 mm. ; altitudo maxima 2-2,6 mm. ; latitudo maxima 1,8-2,3 mm.

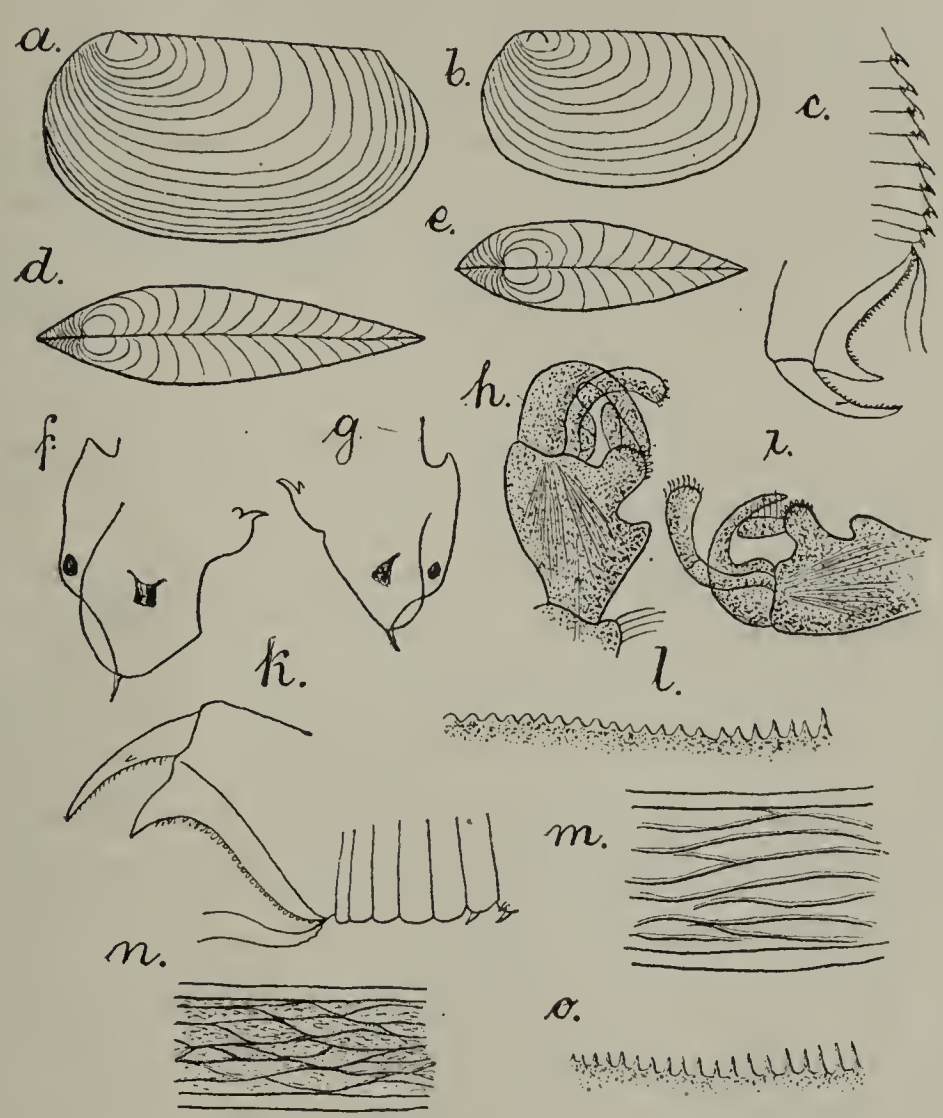


Fig. 98.
Leptestheria ægyptiaca Dad.
a, ♂ concha a latere. 1 : 5.
b, ♀ concha a latere. 1 : 5.
c, telsonum et segmenta 9 posteriora trunci. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
d, ♂ conchæ supra visæ. 1 : 5.
e, ♀ conchæ supra visæ. 1 : 5.
f, ♂ caput a latere. 1 : 10.
g, ♀ caput a latere. 1 : 10.
h, ♂ pars apicalis pedum primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
i, ♂ pars apicalis pedum 2-di paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
k, ♂ telsonum et segmenta 7 posteriora trunci. (Reich. Oc. I. Obj : 0.)
l, ♂ aculei marginales telsoni. (Reich. Oc. 6. Obj. : 2.)
m, ♂ ♀ pars valvulæ concharum e zonis senioribus. (Reich. Oc. 6. Obj : 2.)
n, ♂ ♀ pars valvulæ concharum e zonis junioribus. (Reich. Oc. 6. Obj. : 2.)
o, ♀ aculei marginales telsoni. (Reich. Oc. 6. Obj. : 2.)

Femina (fig. 98, *b*, *c*, *e*, *g*, *m*, *o*). — Conchæ a latere visæ forma Arcam imitante ; altitudine maxima longitudinem dimidiam sat multo superante ; umbone parva, angusta, marginem anteriorem approximata, marginem dorsalem non superante (fig. 98, *b*). Margo anterior concharum regulariter

acutiusculoque arcuatus, cum margine dorsali angulum rotundatum formans, in marginem ventralem sine limite visibili ineuns. Margo dorsalis rectus, longitudine maxima concharum sat multo brevior, cum margine posteriore angulum distinctum latiusculum formans. Margo posterior regulariter acutiusculoque arcuatus, in marginem ventralem late rotundatum sine limite visibili ineuns (fig. 98, *b*).

Conchæ infra vel supra visæ anguste fusiformes ; latitudine maxima fere in medio sita ; apice anteriore posteriore multo tumidiore ; marginibus lateralibus late arcuatis (fig. 98, *e*).

Valvulæ concharum zonis incrementi 8-11, stuctura coloreque maris similibus (fig. 98, *m-n*).

Caput a latere visum late triangulare ; angulo occipitali parum producto, latiusculo, acute terminato ; margine frontali supraoculari leniter late arcuato, fere recto, declivi, ante oculos compositus tuberculum late rotundatum, haud prominens formante ; margine frontali infraoculari obsolete sinuato (fig. 98, *g*). Rostrum latiusculum, acute terminatum, margine ventrali recto. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem distincte prominentes, hincque late arcuatæ (fig. 98, *g*).

Antennæ inferiores superioresque, structura, maris simili ; macula oculi simplicis forma utcunque cometam imitante.

Truncus e segmentis 22 pedigeris compositus. Segmenta 12 posteriora trunci dorsolateraliter aculeis parvis, in serie antrorsum sequente 1.3.3.3.3.3.3.3.3.3.1.1, mediali ceteris lateralibus majore armata.

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro. Pedes primi paris palpo endopoditali exopodito breviore; palpo enditali carentes. Pedes 10-14-paris cornu epipoditi branchialis superiore cylindrico, polito, ad sustendum ovorum idoneo.

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus numero variabibili (30-40), tenuibus, brevibus, sensim crescentibus, glabris (fig. 98, *c*, *o*).

Ova membrana polita tecta.

Longitudo concharum 6-6,2 mm. ; altitudo maxima 3,4-3,6 mm. ; latitudo maxima 1,8 mm.

Patria. — Barri prope Chartum, anno 1870, die 8, mensis novembris ; Bahr el Abiad, Turra el Chadra ; Bahr el Seraph, centr. Africa ; specimina e collectione Musæi vindobonensis examinavi.

Species hæc nova forma concharum capitisque maris a latere visa speciei *Leptestheria dahalacensis* (Rüpp.) affinis, sed differt : structura valvulæ concharum, capitis feminæ segmentorumque aliquot ultimorum trunci maris, sicut forma maculæ oculi simplicis maris.

Par la forme de ses valves vues de profil, par la structure du rostre, du telson et des deux premières paires de pattes des mâles et par les 10-14 paires de pattes des femelles, dont la corne supérieure de l'épipodite branchial est transformée en cylindre ovigère, cette espèce rappelle *Leptestheria dahalacensis* Rüpp. ; M. E. Wolf en a parlé sous ce dernier nom. A mon avis, la structure de la surface des valves et de la tête des femelles, la face dorsale des derniers segments des mâles toujours mutique (ne portant pas d'épines) et la face dorsale des segments postérieurs du tronc toujours pourvue d'un très petit nombre de petites épines dans les deux sexes, montrent suffisamment que *Leptestheria ægyptiaca* Dad. et *Leptestheria dahalacensis* (Rüpp.) sont deux espèces parfaitement nettes.

La distribution géographique de cette espèce est limitée par les 32°-33° de longitude orientale, les 10°-16° de latitude septentrionale et se trouve dans la zone isotherme + 30 ; cette espèce appartient donc, parmi celles qui vivent dans la zone équatoriale, à la région située entre l'équateur et le tropique du Cancer.

Leptestheria dahalacensis Rüpp.

(Fig. 99, *a-m* ; fig. 100, *a-o*.)

Estheria dahalacensis Strauss-Dürckheim, 124, p. 119, Tab. 7, *a*, *b*; Baird W., 5, p. 89, 6, p. 254, Tab. 17, fig. 2-4 ; Chyzer, 31, p. 65, fig. 23; Claus C., 33, p. 25; Grube E.,

52, p. 245, Tab. 11, fig. 1; Simon E., 120, p. 452; Walter A., p. 988.

Estheria pesthinensis Bruhl A., 26, p. 115; Simon E., 120, p. 451; Chyzer K., 29, p. 29, Tab. 2, fig. 1-7, Tab. 3, fig. 1-5.

Isaura dahalacensis Joly N., 61, p. 361; Balsamo-Crivelli, 15, p. 118-119.

Leptestheria dahalacensis Keilhac I., 65, p. 9.

Estheria tetracera Borcea I., 20, p. 11, fig. 6-7.

Cyzicus tetracerus Borcea I., 21, p. 197, fig. 5.

Mas (fig. 99, *a-c*, *l*, *m*; fig. 100, *a-c*, *g*, *h*, *m*, *o*). — Conchæ a latere visæ forma utcunque Arcas imitante (fig. 99, *a-c*), altitudine maxima longitudinem dimidiam multo superante; umbone angusta, sat acute rotundata, marginem anteriorem plus minusve approximata, marginem dorsalem parum superante. Margo anterior concharum altitudine fere posterioris, regulariter plus minusve latiusculo arcuatus, in marginem dorsalem sine limite visibili, rotundato ineuns. Margo dorsalis aut rectus (fig. 99, *a*), aut in medio humile lateque arcuatus (fig. 99, *b*, *d*), aut obsolete arcuatus (fig. 99, *e*), cum margine posteriore semper angulum distinctum, plus minusve obtusum formans. Margo posterior regulariter late vel parum acute rotundatus, prope angulum dorsalem aut declivis (fig. 99, *a*, *b*), aut plus minusve sinuatus (fig. 99, *d*, *e*), in marginem ventralem obsolete late arcuatum fere subrectum, sine limite visibili, arcuato ineuns (fig. 99, *a*, *b*, *d*, *e*).

Conchæ supra vel infra visæ anguste fusiformes, latitudine maxima multo ante medium sita; apice anteriore posteriore latiore; marginibus lateralibus in parte anteriore late arcuatis, in parte posteriore declivibus, convergentibus (fig. 99, *c*).

Valvulæ concharum zonis incrementi 12-20, sæpissime tamen 14, areolatis, areolis polygonalibus, concinne reticulatis (fig. 99, *l-m*); colore corneo-cinereo, flavescente, vel dilute brunneo-flavo.

Caput a latere visum utcunque securiforme, angulo occi-

pitali plus minusve producto, acute terminato ; margine frontali supra oculari in parte majore superiore obsolete arcuato declivi, prope oculos compositos late sinuato, ante oculos compositos tuberculum distinctum plus minusve anguste rotundatum formante ; margine frontali infraoculari aut

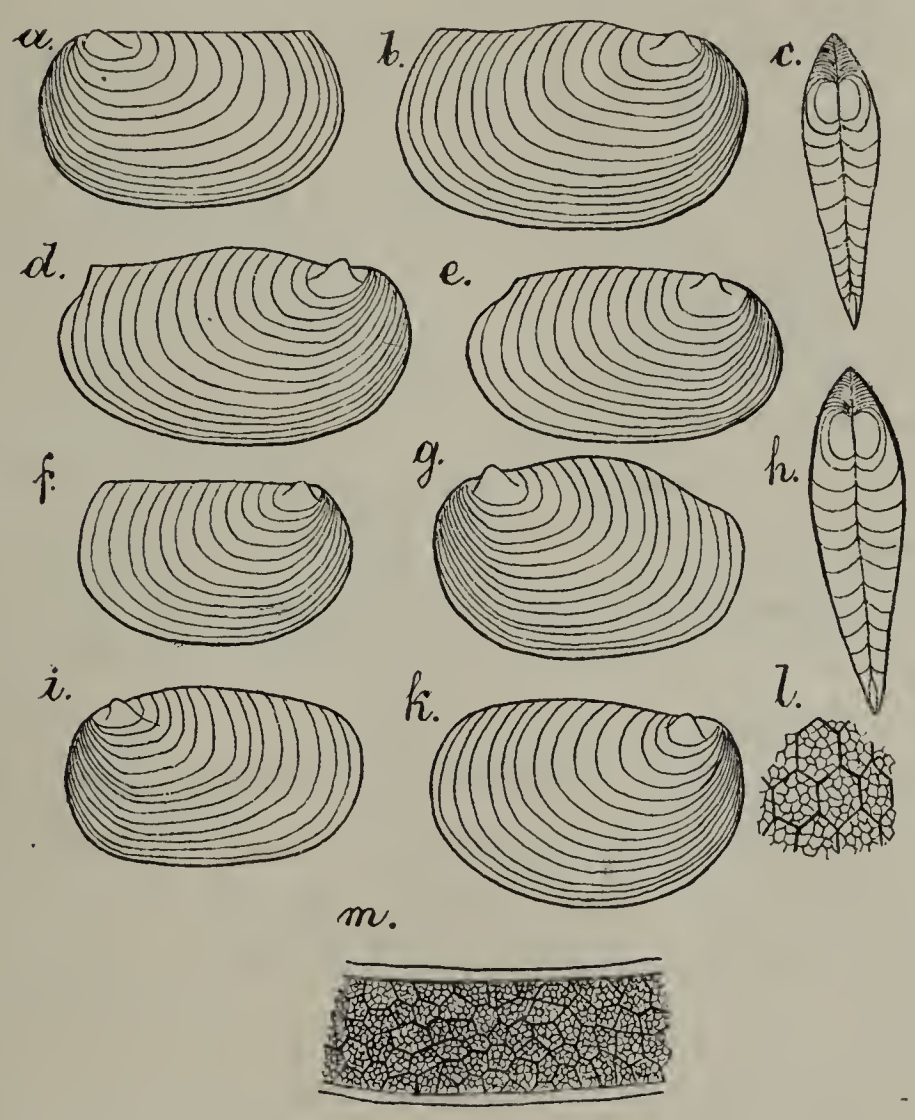


Fig. 99.
Leptestheria dahalacensis Rüpp.
a, ♂ conchæ a latere. 5 : 1. Budapest, Albertfalva.
b, ♂ conchæ a latere. 5 : 1. Makó-Mezöhegyes.
c, ♂ conchæ supra visæ. 5 : 1.
d, ♂ conchæ a latere visæ. Makó-Mezöhegyes.
e, ♂ conchæ a latere. 5 : 1. Budapest.
f, ♀ conchæ a latere. 5 : 1. Budapest.
g, ♀ conchæ a latere. 5 : 1. Makó-Mezöhegyes, Croatia
h, ♀ conchæ supra visæ. 5 : 1.
i, ♀ conchæ a latere. 5 : 1. Budapest.
k, ♀ conchæ a latere. 5 : 1. Budapest, Rákospalota.
l, pars valvulæ concharum. (Reich. Oc. 1. Obj. : 4.)
m, pars valvulæ concharum. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)

recto (fig. 100, *a*), aut plus minusve distincte sinuato (fig. 100, *b*, *c*). Rostrum dilatatum, spatuliforme, angulo anteriore recto, posteriore vero aut recto (fig. 100, *a*, *c*), aut acute rotundato (fig. 100, *b*), margine ventrali aut recto (fig. 100, *a*, *b*), aut late arcuato (fig. 100, *c*). Fornices usque ad apicem

rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem plus minusve prominentes, hincque aut late, aut sat alte arcuatæ (fig. 100, *a-c*).

Antennæ inferiores tuberculis 16-18 sensoriis. Antennæ superiores ramis 12-16 articulatis. Macula oculi simplicis forma cometam imitante (fig. 100, *a-c*).

Truncus e segmentis 24 pedigeris compositus. Segmenta 16 vel 20 posteriora trunci aculeis dorsolateralibus parvis, in serie antrorsum sequente numero variabili, aut 1.3.3.5.5.5. 5.5.5.5.5.5.3.3.3.1, aut 1.3.3.3.3.3.3.5.5.5.5.5.5.5.5.3.3.3.1.1, aut 1.1.3.5.5.5.9.0.9.5.5.3.3.3.3.3.1.1.1.1, aculeo mediali ceteris lateralibus parum majore (fig. 100, *m*).

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro. Pars apicalis pedum primi et secundi paris in margine interiore, fere in medio sat profunde angusteque sinuata, tuberculo prominente, acutiusculo rotundato (fig. 100, *g*). Pedes tertii paris palpo endopoditati cylindrico, longitudinem exopoditi multo superante (fig. 100, *h*).

Telsonum aculeis, marginalibus seu analibus, sat numerosis, numero variabili, brevibus, crassis, sensim crescentibus, acutis armatum (fig. 100, *m*).

Longitudo concharum 7-13 mm.; altitudo maxima 4-7 mm.; latitudo maxima 1,8-3,5 mm.

Femina (fig. 99, *f-m* ; fig. 100, *d-f*, *i-l*, *n*). — Conchæ a latere visæ aut forma Arcas imitante (fig. 99, *f*, *g*), aut parum tellinæformes (fig. 99, *i*, *k*) ; altitudine maxima longitudinem dimidiam superante ; umbone angusta, acute rotundata, marginem anteriorem plus minusve approximata, marginem dorsalem plus vel minus superante. Margo anterior concharum sæpissime fere altitudine marginis posterioris, regulariter plus minusve latiusculo arcuatus, in marginem dorsalem aut sine limite visibili ineuns, aut cum margine dorsali angulum rotundatum formans (fig. 99, *f*, *k*). Margo dorsalis aut rectus (fig. 99, *f*), aut apud umbonem late sinuatus, in ceteris late arcuatus (fig. 99, *i*, *k*), aut denique in medio protuberans, antice posticeque declivis (fig. 99, *g*), cum margine posteriore aut angulum obtusum formans (fig. 99, *f*), aut in marginem posteriorem sine limite visibili

rotundato ineuns (fig. 99, *g-k*). Margo posterior plus minusve acute arcuatus et in marginem ventralem late rotundatum vel subrectum sine limite visibili ineuns (fig. 99, *g-k*).

Conchæ infra vel supra visæ sat anguste fusiformes, lati-

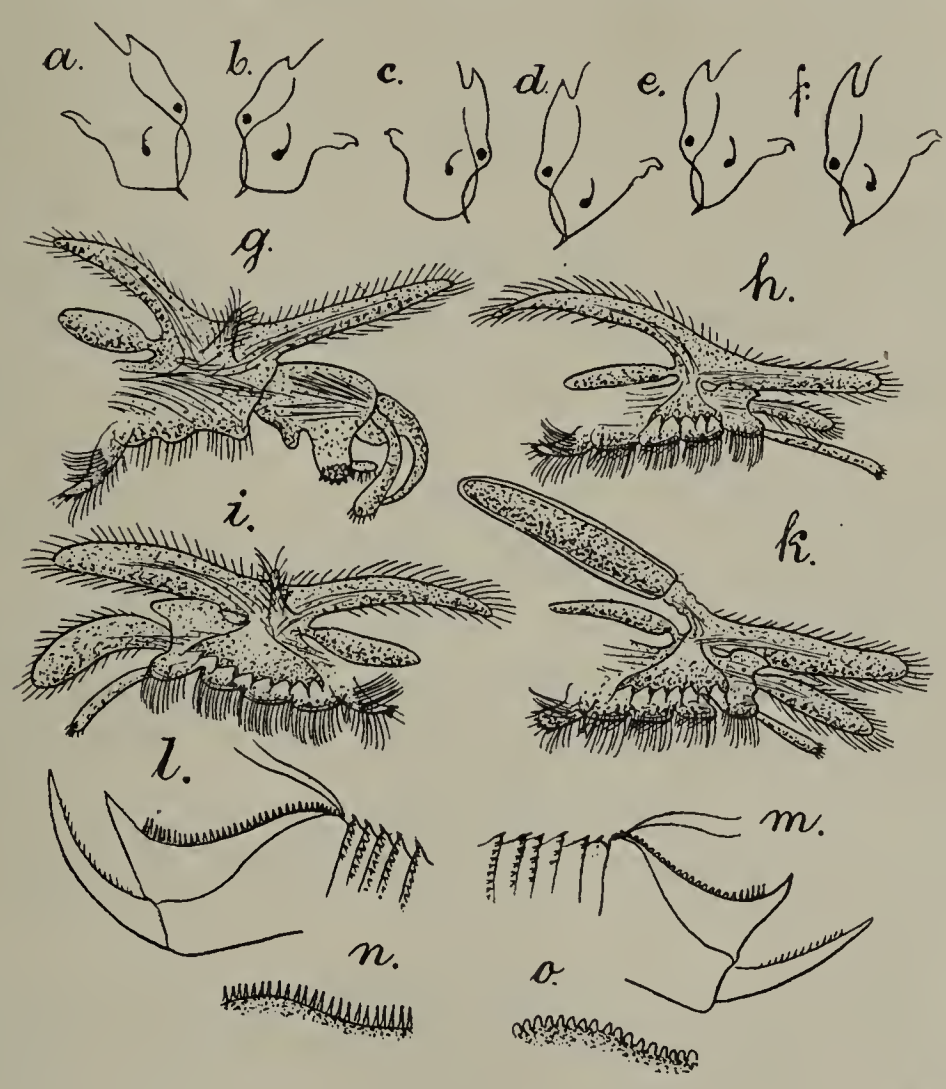


Fig. 100.
Leptestheria dahalacensis Rüpp.
a, ♂ caput a latere. 5 : 1. Makó-Mezöhegyes.
b, ♂ caput a latere. 5 : 1. Budapest.
c, ♂ caput a latere. 5 : 1. Budapest.
d, ♀ caput a latere. 5 : 1. Budapest.
e, ♀ caput a latere. 5 : 1. Makó-Mezöhegyes.
f, ♀ caput a latere. 5 : 1. Makó-Mezöhegyes.
g, ♂ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
h, ♂ pes tertii paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
i, ♀ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
k, ♀ pes 10-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
l, ♀ telsonum et segmenta 5 posteriora trunci a latere. 10 : 1.
m, ♂ telsonum et segmenta 6 posteriora trunci a latere. 10 : 1.
n, ♀ aculei marginales telsoni. (Reich. Oc. 1. Obj. : 4.)
o, ♂ aculei marginales telsoni. (Reich. Oc. 1. Obj. : 4.)

tudine maxima parum ante medium sita ; apice anteriore posteriore latiore ; marginibus lateralibus in parte anteriore late arcuatis, in posteriore declivibus, convergentibus (fig. 99, *h*).

Valvulæ concharum numero zonatum incrementi, sicut structura coloreque maris similibus.

Caput a latere visum utcunque triangulare ; angulo occi-

pitali plus minusve producto, acute terminato, aut recto (fig. 100, *d*), aut plus minusve curvato (fig. 100, *e-f*) ; margine frontali supraoculari in parte majore superiore plus minusve distincte late arcuato, supra oculos compositos latiusculo sinuato, ante eos tuberculum distinctum, anguste rotundatum formante ; margine frontali infraoculari late sinuato (fig. 100, *d-f*). Rostrum sat angustum, acute terminatum, margine ventrali aut recto (fig. 100, *d*), aut plus minusve arcuato (fig. 100, *e-f*). Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem parum prominentes, hincque late arcuatæ (fig. 100, *d-f*).

Antennæ inferiores et superiores, sicut macula oculi simplicis structura formaque maris similibus.

Truncus e segmentis 24 pedigeris compositus. Segmenta sæpissime 14 posteriora trunci aculeis dorsolateralibus, in serie antrorsum sequente aut 11.13.15.15.15.15.17.17.15.13.11. 7.5.3, aut 21.21.21.25.25.25.21.21.19.15.9.5.3.3, brevibus, sat parvis, uno mediali ceteris lateralibus parum majore (fig. 100, *l*).

Pedes omnes margine epipoditi branchialis integro. Pedes primi paris exopodito sat dilatato ; palpo endopoditali cylindrico, longitudinem exopoditi multo non attingente (fig. 100, *i*). Pedes 10-14 paris cornu superiore epipoditi branchialis cylindrico, ad sustendum ovorum idoneo (fig. 100, *k*) ; palpo endopoditali longitudinem dimidiam exopoditi parum superante.

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus sat numerosis, numero variabili, tenuibus, sensim crescentibus, acutis, sæpissime glabris, rarius asperis vel concinne denticulatis armatum (fig. 100, *l*).

Ova membrana polita tecta.

Longitudo concharum 6-9 mm. ; altitudo maxima 3,8-5 mm. ; latitudo maxima 1,8-3 mm.

Patria. — Ins. Dahalac, coll. D. *Rüpper*, anno 1836, mense decembris, sec. D. prof. *H. Strauss-Dürckheim* et D. prof. *E. Grube* ; Transkaspia, sec. D. *Walter* ; Ins. Cherso, sec. D. prof. *E. Grube* ; Vindobona, sec. D. prof. *E. Grube* ; Bagdad,

coll. D. *W. R. Loflus*, anno 1855, mense maji, sec. D. *W. Baird*. Specimina a me non observata.

Budapest, Croatia, Sicilia, in collectionne Musæi nat. hist. Berolinensis a me examinata.

Budapest, coll. D. *G. Entz jun.*, anno 1911, die 13-20 mensis junii ; Jassy, coll. D. prof. *I. Borcea*, anno 1910, die 4 mensis julii ; specimina in collectione Musæi nat. hist. Parisiensis a me examinata.

Budapest, coll. D. *K. Chyzer*, anno 1856. Rakosfalva, coll. D. *K. Chyzer*, anno 1889, die 10 mensis augusti ; specimina in collectione Musæi nation. hungar. Budapestinensis a me examinata.

Albertfalva prope Budapest, coll. et educit D. *A. Abonyi*, anno 1910, mensibus mai-augusti ; Budapest, coll. D. *G. Entz jun.*, anno 1911, die 13 et 20, mensis junii ; Cristesti in Romania, coll. D. prof. *I. Borcea*, anno 1910, Jassy, coll. D. prof. *I. Borcea*, anno 1910, die 2 mensis augusti; Makó-Mezöhegyes, coll. D. *A. Abonyi*, anno 1910, die 17, mensis julii ; Makó, e limo exsiccato educit D. *A. Abonyi*, anno 1910, die 19, mensis novembris ; specimina in collectione Cathedræ zoologicæ Polytechnici Josephini Budapestinensis a me examinata.

Romania, Saldana, Vladeni, Pascani-Ruginoasa, Bartad, Stanca-Stefanesti, Serbesti, specimina a D. prof. *I. Borcea* collecta ego non examinavi, inter hæc occurrent forsan etiam repræsentantes speciei *Leptestheria dives* Dad.

Species hæc generis *Leptestheria* primo descripto (1837) speciei *Leptestheria rotundirostris* Dad. affinis, sed differt : forma concharum a latere visarum, structura rostri et marginis dorsalis telsoni maris.

Austria ; Budapest ; Fischamend prope Wien, coll. *Rogenhoffer*, 1859, in collectionne Musæi vindobonensis, et Budapest, coll. D. *Brühl*, Fischa, in collectionne Cathedræ zoologicæ primæ Universitatis vindobonensis ; specimina a me examinata.

L'espèce décrite ci-dessus peut être distinguée des autres représentants du genre surtout par la structure des 10e-14e paires de pattes des femelles, du rostre des mâles et de la

face dorsale de leur telson. La forme des valves et la structure de leur surface varient d'individu à individu d'une même localité, ce que *E. Grube* fait déjà remarquer à propos de la description de l'individu typique provenant de Dahalac : *Auch ist die bei seitlicher Ansicht einigermassen an Arca Noœ erinnernde Gestalt nicht immer so scharf ausgeprägt, der Rückenrand nicht mehr gerade, sondern leicht convex, wobei die höchste Erhebung hinter den Wirbeln liegt und nicht mehr unter einem geradlinigen stumpfen Winkel, sondern mit einem Bogen in den Hinterrand übergehend* (52, p. 245).

Leptestheria dahalacensis est intéressant en ce que les sexes diffèrent non seulement par le développement du rostre, les deux premières paires de pattes transformées en organes préhensiles des mâles et la structure des 10e-14e paires de pattes des femelles, mais aussi par des épines du bord dorsal du telson et très souvent aussi par la forme de leurs valves.

Les localités de *Leptestheria dahalacensis* Rüpp. sont limitées aux 15°-48° 30′ de latitude septentrionale, aux 14°-58° de longitude orientale et dans la zone isotherme + 10 à + 30. Leur point le plus méridional est l'île Dahalac ; le plus septentrional, Vienne (Autriche) ; le plus occidental, la Sicile et le plus oriental, la région transcaspienne. *Leptestheria dahalacensis* Rüpp. paraît se trouver souvent en Hongrie, mais seulement au sud de la ligne isotherme + 10.

Je tenais beaucoup à comparer les exemplaires typiques de Rüppell à ceux qui étaient à ma disposition et, dans ce but, je m'adressai d'abord à M. le Dr *E. Wolf*, conservateur du Musée de Senckenberg, malheureusement sans succès, car il me répondit « que maintenant il ne pouvait m'envoyer les exemplaires demandés, parce que le classement de la collection n'était pas terminé ». Plus tard, je me servis de l'intermédiaire de l'Académie hongroise des sciences, mais la réponse de la direction du « Museum Senckenbergianum » était « que récemment la direction avait décidé de ne plus communiquer d'objets ».

Parmi les femelles de cette espèce provenant de *Jassy*, j'en ai trouvé qui avaient, à gauche, sur les 10e-14e pattes, la corne supérieure de l'épipodite branchial transformée en

ovigère et, à droite, sur les 10e-13e pattes, et *vice-versa*. Ces exemplaires, anormaux, forment une sorte de transition entre *Leptestheria dahalacensis* Rüpp., *rotundirostris* Dad., *tenuis* Sars et *Cortieri* Dad., car les femelles des deux premières espèces portent, aux 10e-14e paires de pattes, le cylindre ovigère ; — les deux dernières, par contre, l'ont aux 10e-13e paires de pattes.

A mon avis, cette anomalie, qui peut s'expliquer par la mutation, nous permet de tirer les conclusions suivantes : 1° le nombre des cylindres ovigères ne s'est pas encore fixé ; il est donc sujet à certaines variations, et, par conséquent, 2° le genre *Leptestheria* est un membre récent de la famille, dont les espèces, sous l'influence de la mutation, sont encore en voie d'évolution.

Leptestheria dives Dad. n. sp.

(Fig. 101, *a-h* ; fig. 102, *a-i*.)

Mas (fig. 101, *a-h*). — Conchæ a latere visæ utcunque formam Arcæ imitantes, altitudine maxima 2/3 longitudinem multo non attingente ; umbone angusta, acutiusculo rotundata, marginem anteriorem sat approximata, marginem dorsalem non superante (fig. 101, *a*). Margo anterior concharum posteriore parum altior, regulariter sat acutiusculoque arcuatus, in marginem dorsalem ventralemque sine limite visibili ineuns. Margo dorsalis subrectus, in medio obsolete late tuberculatus, cum margine posteriore angulum latiusculo rotundatum formans. Margo posterior regulariter acutiusculoque arcuatus, in marginem ventralem late rotundatum sine limite visibili ineuns (fig. 101, *a*).

Conchæ infra vel supra visæ sat anguste fusiformes, latitudine maxima fere in medio sita ; apice anteriore posteriore parum breviore, latioreque ; marginibus lateralibus late arcuatis (fig. 101, *d*).

Valvulæ concharum zonis incrementi 11-15, reticulatis, areis concinne lineolatis ; colore dilute flavo-brunneo.

Caput a latere visum utcunque quadrangulare, angulo

occipitali parum producto, acute terminato ; margine frontali supraoculari in parte majore superiore late arcuato, prope oculos compositos leniter sinuato, ante oculos compositos tuberculum latiusculo rotundatum formante ; margine frontali infraoculari distincte lateque sinuato (fig. 101, *b*). Rostrum compressum, dilatatum, utcunque spatuliforme, margine ventrali late arcuato, angulo posteriore late rotundato ; angulo anteriore obtuso, acuminato. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem valde, prominentes, sat alte arcuatæ (fig. 101, *b*).

Antennæ inferiores tuberculis 14-16 sensoriis ; antennæ superiores ramis 12-13 articulatis ; macula oculi simplicis utcunque formam cometæ imitans (fig. 99, *b*).

Truncus e segmentis 24 pedigeris compositus. Segmenta 18 posteriora trunci aculeis dorsolateralibus, numero variabili armata. Segmenta 14-20 posteriora aculeis 7.9.17, uno mediali majore, ceteris lateralibus minoribus, segmenta vero 4 antecedentia spina unica mediali armata (fig. 101, *g*).

Pedes omnes margine epipoditi branchialis late crenulato. Pars apicalis pedum primi et secundi paris in margine interiore, prope clavam apicalem profunde latiusculoque sinuata, tuberculo prominente, acutiusculo rotundato (fig. 101, *c*, *e*). Pedes tertii paris palpo endopoditali cylindrico, longitudinem xopoditi multo sup erante (fig. 101, *f*).

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus valde numerosis (36-48), proximalibus multo brevioribus, apice rotundato, distalibus sensim tenuioribus, longioribus, acutis, glabris (fig. 101, *g*, *h*).

Longitudo maxima concharum 9 mm. ; altitudo maxima 4,9-5,4 mm. ; latitudo maxima 2-2,3 mm.

Femina (fig. 102, *a-i*). — Conchæ a latere visæo viformes, altitudine maxima 2/3 longitudinem sat multo non attingente ; umbone parum dilatata et anguste rotundata, marginem anteriorem parum approximata, marginem dorsalem sat superante (fig. 102, *a*). Margo anterior concharum posteriore parum humilior, regulariter et sat acutiusculo rotundatus, in marginem dorsalem ventralemque sine limite visibili ineuns. Margo dorsalis leniter arcuatus, in marginem poste-

riorem sine limite visibili ineuns. Margo posterior regulariter sat latiusculoque arcuatus, in marginem ventralem late rotundatum, sæpe setosum sine limite visibili ineuns (fig. 102, *a*).

Conchæ infra vel supra visæ sat anguste fusiformes, latitu-

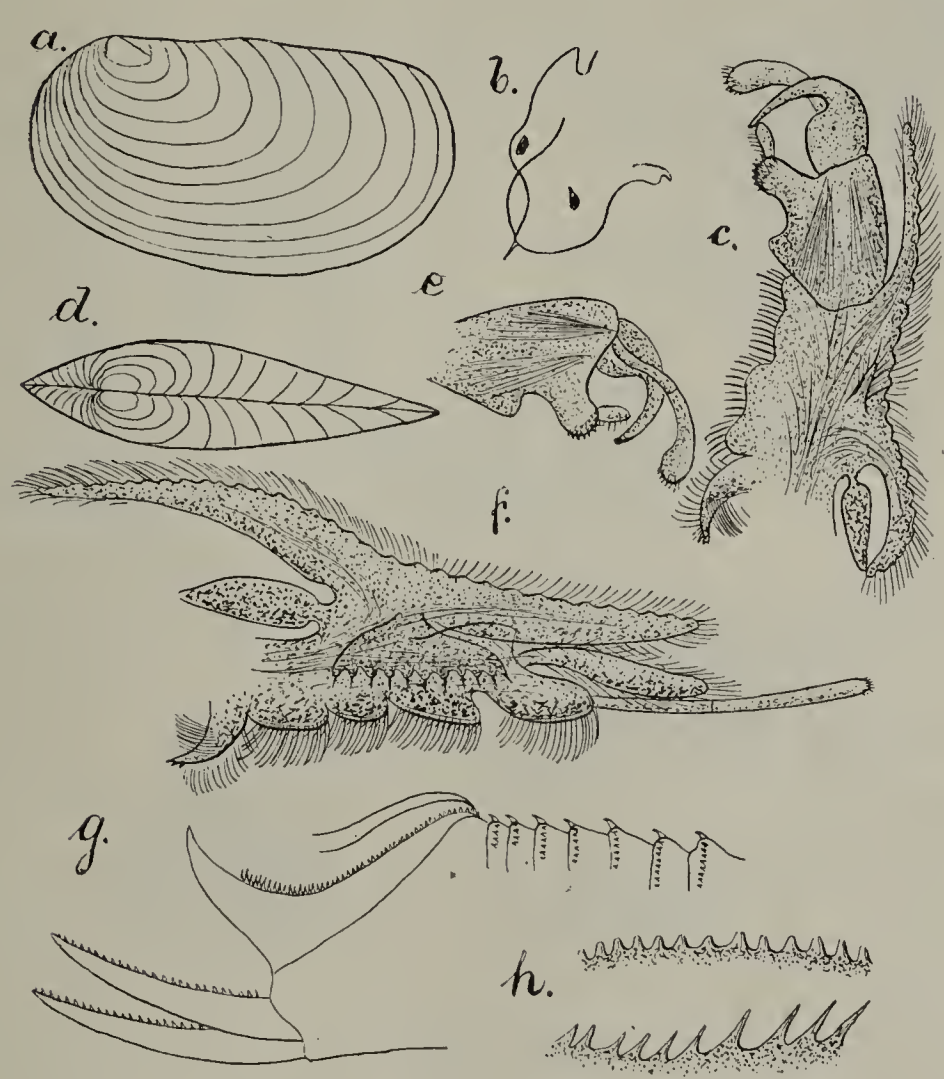


Fig. 101.
Leptestheria dives Dad.
♂.
a, concha a latere. 1 : 5.
b, caput a latere. 1 : 8.
c, pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
d, conchæ supra visæ. 1 : 5.
e, pes apicalis pedum 2-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
f, pes tertii paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
g, telsonum et segmenta 7 posteriora trunci. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
h, aculei marginales telsoni. (Reich. Oc. 1. Obj. : 4.)

dine maxima in medio sita ; apice anteriore posteriore breviore, latiore tumidioreque ; marginibus lateralibus late arcuatis (fig. 102, *d*).

Valvulæ concharum zonis incrementi 18-27, reticulatis, areis polygonalibus, striolatis (fig. 102, *i*) ; colore flavobrunneo.

Caput a latere visum triangulare ; angulo occipitali angus-

to, retrorsum curvato, acute terminato ; margine frontali supraoculari aut leniter arcuato, aut subrecto, ante oculos compositos late rotundato ; margine frontali infraoculari

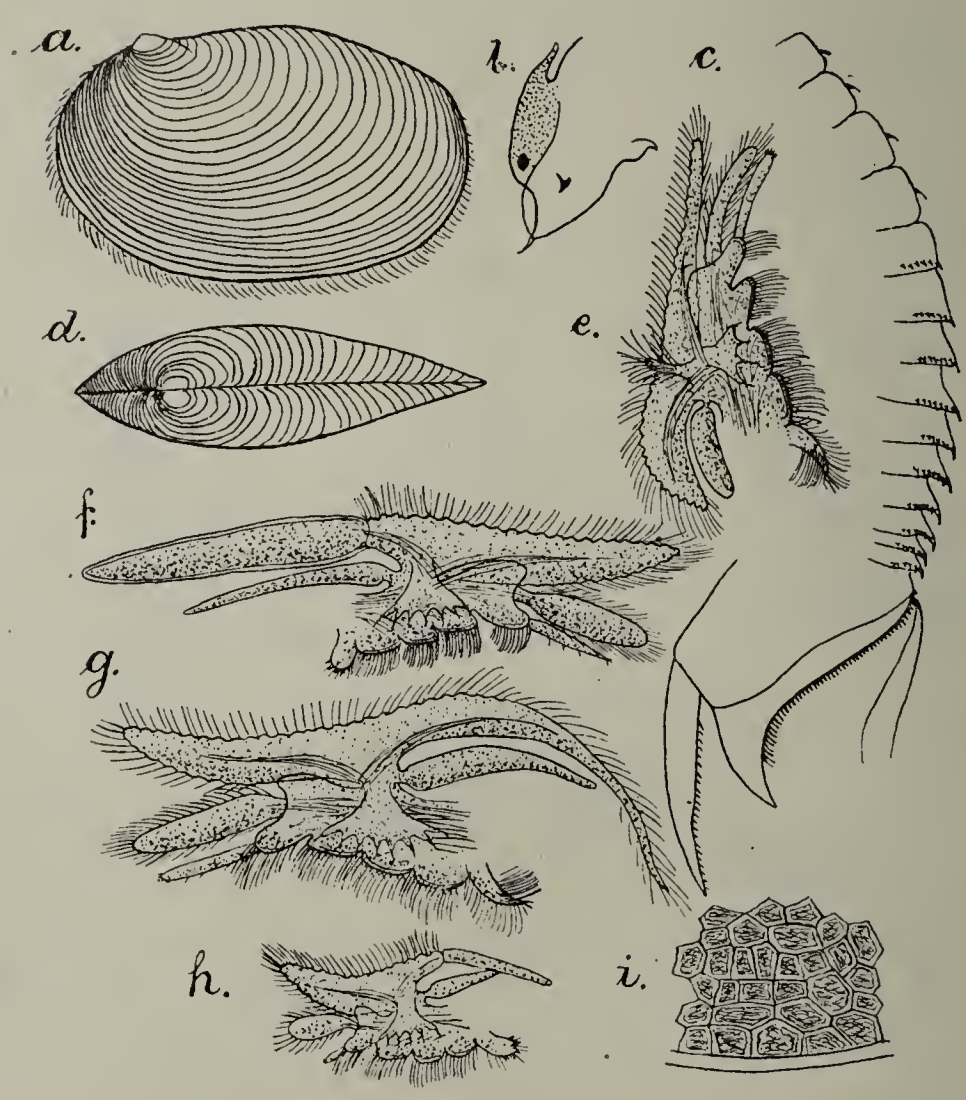


Fig. 102.
Leptestheria dives Dad.
♀.
a, concha a latere. 1 : 5.
b, caput a latere. 1 : 7.
c, telsonum et segmenta 14 posteriora trunci. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
d, conchæ supra visæ. 1 : 5.
e, pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
f, pes 10-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
g, pes tertii paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
h, pes 14-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
i, pars valvulæ concharum. (Reich. Oc. 1. Obj. : 4.)

late sinuato (fig. 102, *b*). Rostrum sat angustum et acuminatum, acutiusculum, margine ventrali subrectum. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem plus minusve prominentes, hincque leniter arcuatæ (fig. 102, *b*).

Antennæ inferiores tuberculis 16-18 sensoriis ; antennæ superiores ramis 15-16 articulatis ; macula oculi simplicis utcunque formam cometæ imitans (fig. 102, *b*).

Truncus e segmentis 22-24 pedigeris compositus. Segmenta 14 vel 18 posteriora trunci aculeis sat parvis, numero variabili armata. Segmenta 10 vel 12 posteriora aculeis 11-15, uno mediali majore, ceteris lateralibus minoribus, segmenta vero 4 antecedentia spina mediali unica armata (fig. 102, *c*).

Pedes omnes margine epipoditi branchialis late crenulato (fig. 102, *c*, *f-h*). Pedes primi paris palpo endopoditali cylindrico, fere longitudine exopoditi (fig. 102, *c*). Pedes tertii paris palpo endopoditali longitudinem exopoditi sat multo non attingente (fig. 102, *g*). Pedes 10-15 paris cornu superiore epipoditi branchialis cylindrico, ad sustendum ovorum idoneo (fig. 102, *f*, *h*). Pedes 6-13 paris palpo endopoditali fusiformi (fig. 102, *f*).

Telsonum numero structuraque aculeorum marginalium seu analium maris similibus (fig. 102, *c*).

Ova membrana lineolata tecta.

Longitudo maxima concharum 8,4-9 mm.; altitudo maxima 5-5,5. mm.; latitudo maxima 2,8-3 mm.

Patria. — Romania, Jassy et Comana, coll. Ill. D. prof. *I. Borcea*, anno 1911 ; die 23 mensis julii ; Asia minor, Eregli, coll. D. *L. Náday*, anno 1911, die 28 mensis julii; Saratow, effusio fluminis Volga, coll. D. Director *A. Behningamno*, 1911, die 12 mensis junii ; specimina mihi libenter donata examinavi. Iagladzlik, Vardar, coll. D. *D. Michel*, anno 1909, mense octobri, speciminæ e collectione Musæi nat. hist. Parisiensis examinavi.

Species hæc nova forma concharum specierum *Leptestheria dahalacensis* Rüpp. et *Leptestheria Cortieri* Dad. utcunque affinis, sed differt : structura valvulæ concharum pedumque 10-15 paris feminæ.

Par la forme de ses valves vues de profil, cette espèce rappelle beaucoup les *Leptestheria dahalacensis* Rüpp., *rotundirostris* Dad. et *Cortieri* Dad., au point que, sans connaître ses caractères essentiels, on pourrait la considérer comme synonyme de chacune de ces trois espèces. Cependant *Leptestheria dives* Dad. en diffère essentiellement parce que ce sont ses 10e-15e paires de pattes qui portent la corne

supérieure de l'épipodite branchial transformée en ovigère ; les femelles des *Leptestheria dahalacensis* Rüpp. et *rotundirostris* Dad. ayant cet organe ovigère sur les 10e-14e (ou accidentellement d'un seul côté, sur les 10e-13e) paires de pattes et *Leptestheria Cortieri* Dad. le présente sur les 10e-13e paires de pattes. *Leptestheria dives* Dad. et *rotundirostris* Dad. diffèrent encore l'une de l'autre par le rostre des mâles.

La distribution géographique de cette espèce est limitée par les 27°-46° 30′ de longitude orientale, les 37°-51° 30′ de latitude septentrionale et par les zones isothermes septentrionales + 6 à + 18. Eregli est son point le plus méridional et Saratow le plus septentrional.

SPECIES GENERIS

Leptestheria.

INSUFFICIENTER COGNITÆ

Leptestheria Macgillivrayi Baird.

(Fig. 103, *a-b*).

Estheria Macgillivrayi BAIRD W., 12, p. 148, 392. Taf. 5, *a*, *b*.

Carapace-valves ovate. Dorsal margin long, straight. Umbones small, placed about 1 line from the anterior extremity. Ventral margin rounded. Anterior extremity rounded, as well as posterior, both being of nearly equal size. Ribs of carapace numerous, narrow, and finely punctate in the interstices.

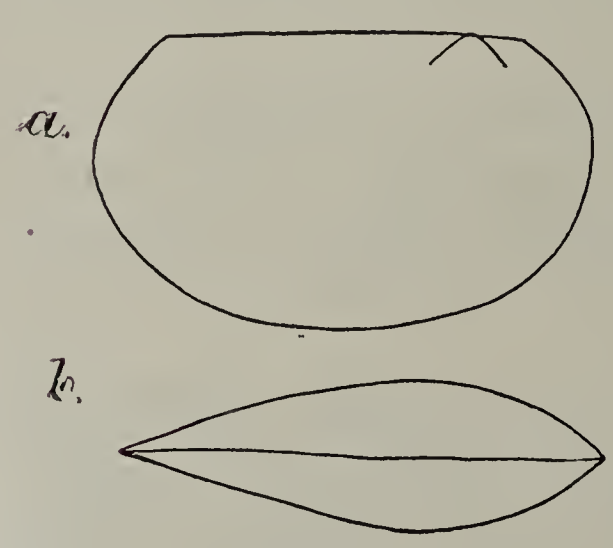


Fig. 103.
Leptestheria Macgillivrayi (Baird).
a, conchæ a latere.
b, conchæ supra visæ. Sec. D. *W. Baird.*

In general outline this species resembles very much *E. dahalacensis*; but the ribs are narrower; more numerous, and the surface o the interstices is much more finelypunctate.

Length of carapace, about 5 lines; breadth at umbo, 3 lines.

HAB. — Brackish lake, Green Point, Cape of Good Hope (I. Macgillivray) (Mus. Brit.).

Leptestheria Rubidgei Baird.

(Fig. 104, *a-c.*)

Estheria Rubidgei BAIRD W., 12, p. 148, 392. Taf. 15, fig. 3, *a-b.*

Carapace-valves ovate. Dorsal margin long, straigth. Umbones small, placed near the anterior extremity. Ventral margin sligtly rounded. Anterior extremity rounded. Posterior extremity emarginate at upper part, giving it somewhat the appearance of the shell of an *Avicula*. Anterior extremity rather the larger. Ribs of carapace not numerous, and wide apart, the surface in the interspaces marked with coarse and flexuously disposed raised lines.

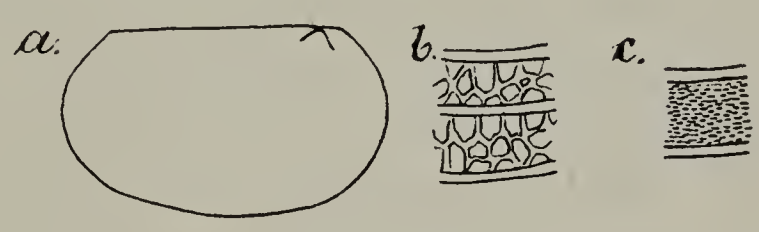


Fig. 104.
Leptestheria Rubidgei (Baird).
a, conchæ a latere.
b, *c*, partes valvulæ concharum. Sec. D. *W. Baird.*

This species partakes of the characters of straight-dorsal-margined species, *E. dahalacensis* and *E. Macgillivrayi.* From the last species it differs in size, from of posterior extremity, and markings of interspaces betwen the ribs, as well as their comparative size and number, those of the present species being fewer and wider apart.

Length of carapace about 3 1/4 lines; breadth at umbo, 2 lines.

HAB. — A dried-up "vley" near Port Elizabeth, Cape Colony. Collected by Dr. *Rubidge*, and communicated to Henry Woodward Esq. by W. S. M. D'Urban, Esq. (Mus. Brit.).

M. *G. O. Sars* rapportait déjà ces deux espèces au genre

Leptestheria, mais il fait la remarque que : *the last 2 likewise belonging to the South African fauna, but hitherto only described from empty shells* (104, p. 10).

En dehors de ce qui concerne la forme des valves et leurs stries d'accroissement, les descriptions reproduites ci-dessus ne donnent aucun caractère essentiel pouvant faire rapporter ces deux espèces à l'une de celles actuellement connues dans tous leurs détails ; je suis donc obligé de considérer les *Leptestheria Macgillivrayi* et *Rubidgei* de *W. Baird* comme insuffisamment connues. Je pense cependant que ces deux espèces ont quelques rapports avec *Leptestheria siliqua* = *Leptestheria Mayeti* Sim., avec d'autant plus de raison que leur habitat est le même. Je dois ajouter que la surface des valves de *Leptestheria Rubidgei* Baird correspond parfaitement à celle de *Leptestheria siliqua* G. O. Sars.

La question ne pourrait se résoudre que par l'étude des types de W. Baird, à la condition qu'il en reste autre chose que des valves vides.

Gen. **Leptestheriella** n. gen.

Leptestheria Auct., pro parte.

Conchæ plus minusve compressæ, a latere visæ sæpissime forma Arcam imitante, rare oviformes, supra visæ plus minusve anguste oviformes ; umbone distincta, sæpissime angusta et anguste rotundata, marginem anteriorem plus minusve superante ; zonis incrementi aut sat paucis, aut numerosis, superficie variabiliter sculpturata.

Conchæ infra vel supra visæ plus minusve anguste fusiformes, latitudine maxima sæpissime plus minusve ante medium sita.

Caput angulo occipitali aut brevi, rotundato terminato, aut plus minusve producto, acuteque terminato ; margine frontali variabiliter constructa ; rostro aut in utroque sexu angusto, acute terminato, acuminato, aut in femina angusto, in mare autem dilatato, rotundato vel spatuliformi, acuminato ; fornicibus distinctis, usque ad apicem rostri vergen-

tibus, ante marginem frontalem plus minusve prominentibus.

Antennæ inferiores longiusculæ, in margine anteriore tuberculis sensoriis sat numerosis, variabiliter articulatæ. Antennæ superiores trunco obsolete multi articulato, in margine anteriore setoso, ramis variabiliter articulatis.

Truncus e segmentis 22-32 pedigeris compositus. Segmenta 14-25 posteriora trunci aculeis vel setis dorsolateralibus, numero variabili armata, haud tuberculata.

Pedes omnes exceptis aliquot ultimis, in margine exteriore epipoditi branchialis aut lobulis, aut appendicibus digitiformibus, cylindricis, vel diverso modo ramosis armati. Pedes primi et secundi paris maris in medio marginis interioris partis apicalis plus minusve profunde sinuati tuberculo latiusculo vel acutiusculo armati. Pedes 10-11 paris feminæ cornu superiore epipoditi branchialis cylindrico, ad sustendum ovorum idoneo. Palpus endopoditalio longitudine structuraque diversis. Pedes fere omnes lamina triangulari epipodiali, laterali, in apice inferiore sæpe producta armati.

Telsonum sat longiusculum, aculeis marginalibus seu analibus valde numerosis, parvis, æqualibus vel anæqualibus, glabris vel asperis, interdum sensim crescentibus.

Ova sæpissime membrana posita, rarius membrana bacillis radialiter dispositis armata tecta.

Genus hoc novum generis *Leptestheriæ* valde affine, sed differt : structura epipoditi branchialis pedum et continet species in conspectu infra sequente 7 conscriptas, incolas stagnorum aquæ dulcis calidis.

Conspectus specierum generis
Leptestheriella.

hucusque cognitarum.

1. Margo epipoditi branchialis pedum fere omnium lobulis setigeris 2
— Margo epipoditi branchialis pedum fere omnium processibus digitiformibus vel ramosis 4
2. Conchæ a latere visæ forma Arcam imitante, angulo occipitali haud producto 3

2. Conchæ a latere visæ utcunque forma Cycladem imitante ; angulo occipitali parum producto, acute terminato ; rostrum feminæ apice latiusculo rotundato, sat latum. . . **Leptestheriella Hendersoni** G. O. Sars.
3. Caput maris rostro sat angusto, rotundato ; valvulæ concharum areis polygonalibus ; aculei marginales telsoni glabris... **Leptestheriella nobilis** G. O. Sars.
— Caput maris rostro dilatato, spatuliformi ; valvulæ concharum concinne punctatæ ; aculei marginales telsoni asperi, vel concinne denticulati..... .....**Leptestheriella Sarsi** Dad. n. sp.
4. Margo epipoditi branchialis pedum processibus elongatis, ramosis ; margo inferior vel anterior telsoni inermis.. 5
— Margo epipoditi branchialis pedum processibus brevibus, digitiformibus vel bifurcatis ; margo inferior vel anterior telsono processu aculeiformi curvato..... .....**Leptestheriella calcarata** Wolf.
5. Valvulæ concharum in utroque sexu areolatæ..... 6
— Valvulæ concharum feminæ areolatæ, arelis politis maris vero concinne punctatis, intervallis pellucidis, ramosis, transversalibus..... .....**Leptestheriella Thielei** Dad. n. sp.
6. Valvulæ concharum areolis politis, conchæ in utroque sexu forma Arcam imitante ; margo analis telsoni aculeis parvis, diverse magnis ; rostrum maris parum dilatatum, apice rotundatum. . . . .**Leptestheriella æthiopica** Dad. n. sp.
— Valvulæ concharum areolis dense punctatis ; conchæ in femina oviformes, in mare forma Arcam imitante ; margo analis telsoni aculeis parvis, æqualibus..... .....**Leptestheriella villigera** Thiele.

Les espèces analysées dans ce tableau ont été jusqu'ici rapportées au genre *Leptestheria* G. O. Sars. Le caractère tiré de l'épipodite branchial des pattes me paraît suffisant pour justifier la création d'un genre spécial pour ces espèces. Je lui donne le nom de *Leptestheriella* pour rappeler ses étroites affinités avec le genre *Leptestheria*

Entre les genres *Leptestheria* et *Leptestheriella,* le passage se fait par les *Leptestheriella nobilis* G. O. Sars, *Hendersoni* G. O. Sars et *Sarsi* Dad. La *Leptestheriella calcarata* E. Wolff, qui vient ensuite, est mieux caractérisée par ses prolongements d'épipodite digitiformes ou au moins furciformes. Je terminerai la série par *Leptestheriella æthiopica* Dad., dont les prolongements d'épipodite sont longs et rameux.

Les *Leptestheriella* vivent, presque toutes, entre les tropiques dans l'Asie méridionale, dans l'Afrique centrale et dans l'île de Madagacsar. *Leptestheriella Sarsi* Dad. fait seule exception, s'étendant à peu près jusqu'au 25° de latitude septentrionale.

Leptestheriella Hendersoni G. O. Sars.
(Fig. 105, *a-g.*)

Leptestheria Hendersoni Sars G. O., 107, p. 17. Tab. 3, fig. 1-8.

Conchæ a latere visæ utcunque oviformes, altitudine maxima in medio sita, 2/3 longitudinem fere attingente : umbone sat angusta, angusteque rotundata, marginem anteriorem valde approximata, marginem dorsalem parum superante (fig. 105, *a*). Margo anterior concharum posteriore altior, regulariter latiusculóque arcuatus, in marginem dorsalem ventralemque rotundo, sine limite visibili ineuns. Margo dorsalis rectus, dimidiam longitudinem parum non attingente, in marginem posteriorem sine limite visibili, latiusculo rotundato ineuns. Margo posterior in parte superiore declivis, in parte cetera regulariter acutiusculoque arcuatus, in marginem ventralem, sat ventricose rotundatum sine limite visibili ineuns (fig. 105, *a*).

Conchæ infra vel supra latiusculo fusiformes, latitudine maxima sat multo ante medium sita ; apice anteriore posteriore multo breviore, latiore, acutiusculo rotundato ; marginibus lateralibus in parte anteriore arcuatis, in parte posteriore rectis, declivibus, convergentibus (fig. 105, *b*).

Valvulæ concharum zonis incrementi numerosis, politis ; colore brunneo.

Caput a latere visum utcunque triangulare ; angulo occipitali sat producto, curvato, acute terminato ; margine frontali supraoculari in parte superiore majore late arcuato, in parte inferiore minore leniter late sinuato, ante oculos compositos tuberculum latiusculum, late rotundatum formante ; margine frontali infraoculari latiusculo sinuato (fig. 105, *c*). Rostrum sat latum, apice rotundato, acuminato, margine ventrali subrecto. Fornices fere usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem parum prominentes, hincque leniter late arcuatis (fig. 105, *c*).

Antennæ inferiores tuberculis 10-12 sensoriis, antennæ superiores ramis 13-15 articulatis ; macula oculi simplicis cuneiformis (fig. 105, *c*).

Truncus e segmentis 25 pedigeris compositus. Segmenta 14 posteriora trunci aculeis dorsolateralibus, in serie antrorsum sequente 5.7.7.7.11.11.9.9.7.7.5.7.5.3, uno mediali ceteris lateralibus validiore (fig. 105, *d*).

Pedes omnes in margine epipoditi branchialis lobulis et tuberculis parvis, setigeris armati (fig. 105, *e-g*). Pedes primi paris cornu epipoditi branchialis superiore valde dilatato ; palpo endopoditali fusiformi, longitudinem dimidiam exopoditi sat superante, in margine interiore setis 6 brevibus armato (fig. 105, *f*). Pedes 9-paris exopodito valde dilatato, palpo endopoditali subcylindrico, longitudinem dimidiam exopoditi non superante (fig. 105, *e*). Pedes 10-11 paris cornu epipoditi branchialis superiore cylindrico, ad sustendum, ovarum idoneo (fig. 105, *g*) ; sacculo branchiali valde elongato sat angusto ; palpo endopoditali cylindrico, fere longitudine exopoditi.

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus numerosis, fere æqualibus, tenuibus, glabris (fig. 105, *d*).

Ova membrana polita tecta

Longitudo maxima concharum 12,5 mm. ; altitudo maxima 7,5 mm. ; latitudo maxima 4 mm.

Patria. — India or. Sholingur in districtu Arcot septentr. ; specimen unicum femininum e collectione Musæi Indiani examinavi.

L'espèce a été décrite par le professeur *G. O. Sars* sur deux femelles recueillies près de Sholingur par M. le professeur

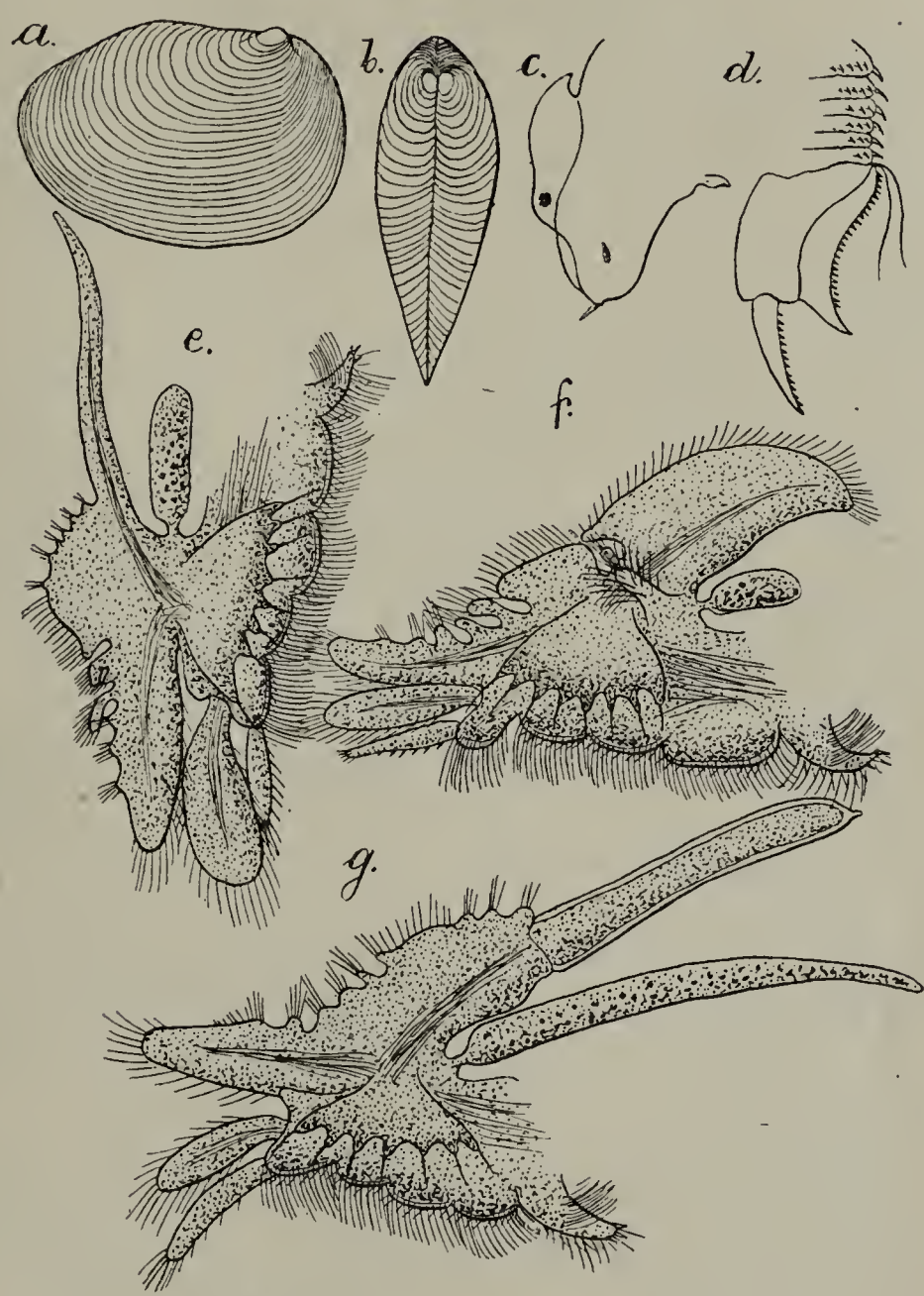


Fig. 105.
Leptestheriella Hendersoni (G. O. Sars).
a, ♀ concha a latere. 1 : 3.
b, ♀ conchæ supra visæ. 1 : 3.
c, ♀ caput a latere. 1 : 5.
d, ♀ telsonum et segmenta aliquot posteriora. 1 : 10.
e, ♀ pes 9-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
f, ♀ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
g, ♀ pes 10-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)

S. R. Henderson ; l'individu que j'ai étudié diffère un peu des deux premiers par la forme de ses valves vues de profil et par la ligne de leur bord dorsal ; mais ces différences sont peu importantes.

Cette espèce vit, entre l'équateur et le tropique du Cancer, à peu près au 13° de latitude septentrionale, au 77° de longitude orientale et dans la zone isotherme + 24 à + 26.

Leptestheriella nobilis G. O. Sars.
(Fig. 106, *a-m.*)

Leptestheria nobilis Sars G. O., 107, p. 11. Tab. 2, fig. 1-11.

Mas (fig. 106, *a*, *c*, *e-h*, *l*). — Conchæ a latere visæ forma Arcam imitante, altitudine maxima in medio sita, longitudinem dimidiam parum superante ; umbone lata, anguste rotundata, marginem anteriorem parum approximata, marginem dorsalum parum superante (fig. 106, *a*). Margo anterior concharum regulariter sat acutiusculoque arcuatus, cum marginem dorsalem angulum acutiusculo rotundatum formans, in marginem ventralem sine limite visibili ineuns. Margo dorsalis rectus, cum margine posteriore angulum distinctum, obtusum formans. Margo posterior regulariter sat acutiusculoque arcuatus, in marginem ventralem late leniterque arcuato sine limite visibili ineuns (fig. 106, *a*).

Conchæ infra vel supra visæ latiusculo fusiformes, latitudine maxima fere in medio sita ; apice anteriore posteriore breviore latioreque ; marginibus lateralibus late arcuatis (fig. 106, *c*).

Valvulæ concharum zonis incrementi numero valde variabili (10-30), aut concinne granulatis seu punctatis, aut areolatis, areolis sat parvis, irregulariter polygonalibus, politis, pellucide marginalis ; colore rubicundo-brunneo.

Caput a latere visum utcunque quadrangulare ; angulo occipitali brevi, acute terminato ; margine frontali supraoculari in parte superiore latiusculo tuberculato, in parte inferiore vero leniter late sinuato, ante oculos compositos tuberculum latum, late rotundatum formante ; margine frontali infra-oculari leniter late sinuato (fig. 106, *e*). Rostrum sat dilatum, compressum, angulis rotundatis, margine ventrali arcuato, posteriore vero declivi ; angulo anteriore acuminato. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem parum prominentes, minime arcuatæ, fere rectæ (fig. 106, *e*).

Antennæ inferiores tuberculis 12-14 sensoriis ; antennæ

superiores ramis 12-14 articulatis ; macula oculi simplicis cuneiformis (fig. 106, *e*).

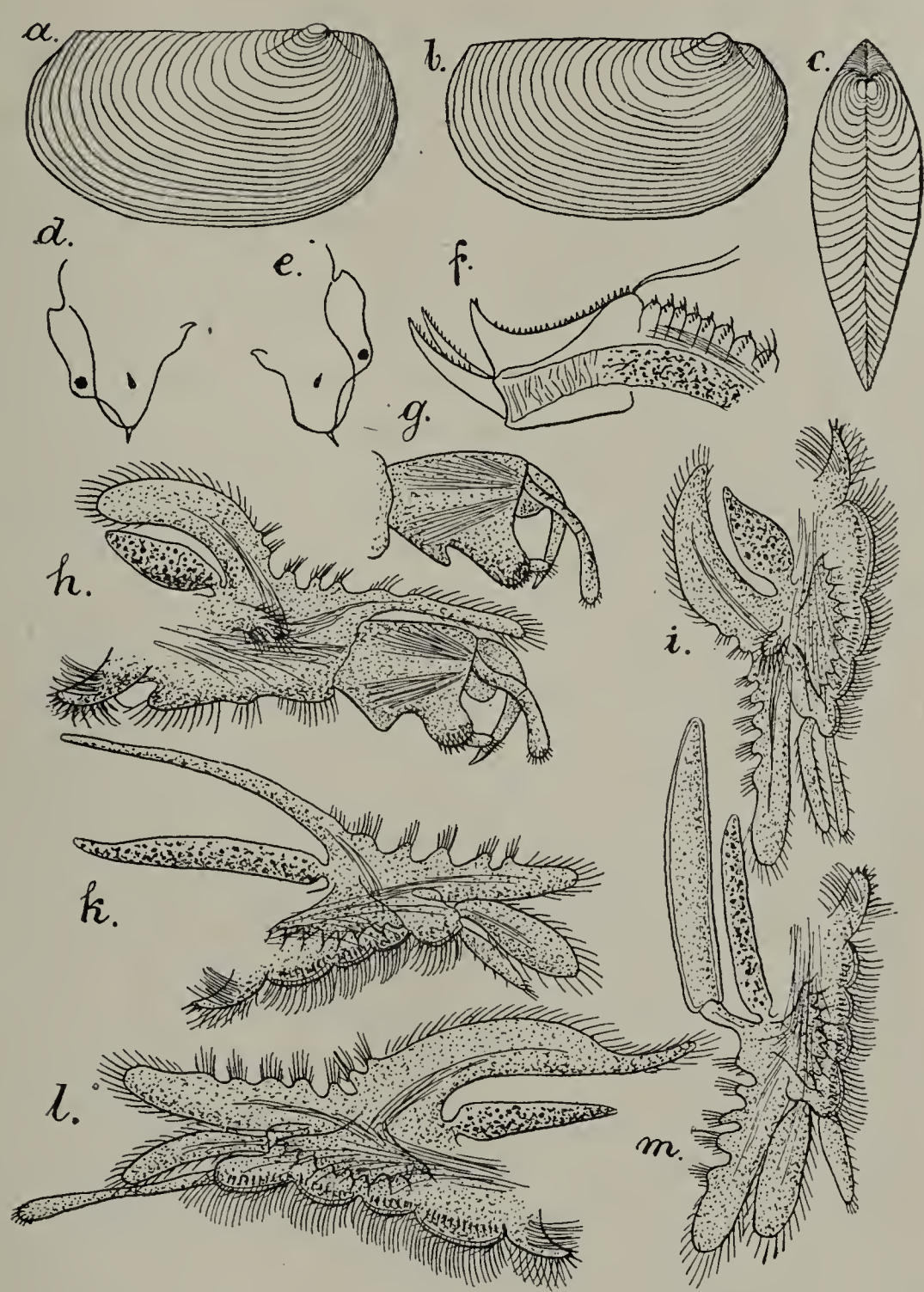


Fig. 106.
Leptestheriella nobilis G. O. Sars.
a, ♂ concha a latere. 1 : 5.
b, ♀ concha a latere. 1 : 5.
c, ♂ conchæ supra visæ. 1 : 5.
d, ♀ caput a latere. 1 : 7.
e, ♂ caput a latere. 1 : 7.
f, ♂ telsonum cum segmentis aliquot posterioribus. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
g, ♂ pars apicalis secundi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
h, ♂ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
i, ♀ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
k, ♀ pes 9-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
l, ♂ pes tertii paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
m, ♀ pes 10-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)

Truncus e segmentis 25 pedigeris compositus. Segmenta 22 posteriora trunci aculeis et setis dorsolateralibus, numero

variabili armata. Segmenta 8 posteriora aculeis in serie antrorsum sequente 7.7.7.7.7.7.7.7.3.3.1.1.1.1, una mediali ceteris lateralibus longiore (fig. 106, *f*).

Pedes omnes margine epipoditi branchialis in parte majore inferiore lobato, lobis numero variabili, latiusculis rotundatis, in apice setosis (fig. 106, *h-l*). Pars apicalis pedum 1-2 paris in medio marginis interioris tuberculo valde prominente latiore vel acutiore armata et latius vel angustius, plus minusve sinuata (fig. 106, *g*, *h*). Pedes tertii paris palpo endopoditali biarticulato, articulo apicali sensim latiore, longitudinem exopoditi multo superante (fig. 106, *l*).

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus numero variabili (20-34), subsimilibus, sat tenuibus, parum sensim decrescentibus, glabris (fig. 106, *f*).

Longitudo concharum maxima 8,5-10 mm.; altitudo maxima 5-5,5 mm. ; latitudo maxima 2,5-3 mm.

Femina (fig. 106, *b*, *d*, *i*, *k*, *m*). — Conchæ a latere visæ forma Arcam imitante, altitudine maxima in medio sita, longitudinem dimidiam parum superante ; umbone lata, anguste rotundata, marginem anteriorem distincte approximata, marginem dorsalem sat superante (fig. 106, *b*). Margo anterior concharum posteriore parum angustior, regulariter acutiusculoque, arcuatus, cum margine dorsali angulum distinctum, aut anguste rotundatum, aut sat obtusum formans, in marginem ventralem sine limite visibili ineuns. Margo dorsalis rectus, cum margine posteriore angulum distinctum, parum obtusum formans. Margo posterior regulariter latiusculoque arcuatus, in marginem ventralem late leniterque rotundatum, setosum vel calvum, sine limite visibili ineuns (fig. 106, *b*).

Conchæ infra vel supra visæ forma structuraque maris similibus.

Valvulæ concharum numero, structura, coloreque maris similibus.

Caput a latere visum latiusculo triangulare; angulo occipitali brevi, acute terminato ; margine frontali supraoculari in parte superiore leniter arcuato, in parte inferiore leniter late sinuato, ante oculos compositos tuberculum latiusculum

sat anguste rotundatum formante ; margine frontali infraoculari leniter late sinuato (fig. 106, *d*). Rostrum latiusculum, anguste rotundatum, acuminatum, margine ventrali recto. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, marginem frontalem infraocularem parum superantes, hincque leniter arcuatæ (fig. 106, *d*).

Antennæ inferiores et superiores, sicut macula oculi simplicis structura formaque maris similibus.

Truncus e segmentis 24 pedigeris compositus. Segmenta 22 posteriora trunci aculeis vel setis dorsolateralibus, numero variabili armata. Segmenta 5 posteriora aculeis in serie antrorsum sequente 5.5.7.7.7, uno mediali ceteris lateralibus validiore ; segmenta 12 antecedentia setis 9, segmenta vero 7 anteriora setis 3, vel solum seta unica mediali armata.

Pedes omnes margine epipoditi branchialis in parte majore inferiore lobato, lobis latiusculis, rotundatis, sat prominentibus, in apice setosis (fig. 106, *i*, *k*, *m*). Pedes primi paris palpo endopoditali cylindrico, longitudinem exopoditi parum non attingente (fig. 106, *i*). Pedes 9-10 paris palpo endopoditali fusiformi, longitudinem dimidiam exopoditi dilatati parum superante (fig. 106, *k-m*). Pedes 10-11 paris cornu epipoditi branchialis superior cylindrico, ad sustendum ovorum idoneo (fig. 106, *m*).

Ova membrana polita tecta.

Longitudo maxima concharum 5-8,3 mm. ; altitudo maxima 3-4,8 mm. ; latitudo maxima 3 mm.

Patria. — India or. Sholingur in districtu Arcot, septembr., sec. D. prof. *G. O. Sars* ; Kadur (Mysore), coll. D. *Slater*, anno 1896, mense maji ; Ginjee in Arcot merid., in guvern. Madras, coll. D. prof. *K. Ramunni Menon* ; specimina e collectione Musæi Indiani examinavi.

Species hæc speciei *Leptestheriella Hendersoni* G. O. Sars affinis, sed differt : forma structuraque concharum rostrique.

Cette espèce ressemble beaucoup à *Leptestheriella Hendersoni* G. O. Sars, mais la forme de ses valves vues de profil et la structure de leur surface et la forme du rostre

l'en séparent pourtant, et les deux espèces se distinguent aisément l'une de l'autre.

La ressemblance est encore plus grande entre *Leptestheriella nobilis* G. O. Sars et *Leptestheriella Sarsi* Dad. ; mais la forme du rostre des mâles et la force des épines du telson sont d'importants caractères distinctifs.

Leptestheriella nobilis G. O. Sars a aussi des rapports avec *Leptestheriella Hendersoni* G. O. Sars par son habitat, car elle se trouve aussi entre l'équateur et le tropique du Cancer, à peu près à 13° de latitude septentrionale, à 77° de longitude orientale et dans la zone isotherme septentrionale + 24 à + 26.

Leptestheriella Sarsi Dad. n. sp.

(Fig. 107, *a-n.*)

Mas (fig. 107, *a*, *c*, *d*, *g*, *k*, *l*). — Conchæ a latere visæ utcunque forma Arcam imitante ; altitudine maxima ante medium sita, longitudinem dimidiam multo superante ; umbone sat lata, angustiusculo rotundata, marginem anteriorem sat remota, marginem dorsalem parum superante (fig. 107, *a*). Margo anterior concharum regulariter satc acutiusculoque arcuatus, cum margine dorsali angulum rotundatum formans, in marginem ventralem sine limite visibili ineuns. Margo dorsalis rectus, cum margine posteriore angulum obtusum, distinctum formans. Margo posterior regulariter sat acutiusculoque arcuatus, in marginem ventralem leniter late rotundatum sine limite visibili ineuns (fig. 107, *a*).

Conchæ infra vel supra visæ latiusculo fusiformes ; latitudine maxima in medio sita ; apice anteriore posteriore breviore latioreque ; marginibus lateralibus late arcuatis (fig. 107, *d*).

Valvulæ concharum zonis incrementi 28-30, concinne punctatis (fig. 107, *h*) ; colore brunneo rubro.

Caput a latere visum utcunque quadrangulare ; angulo occipitali haud producto, obtusangulate terminato ; margine

frontali supraoculari in parte minore superiore acute tuberculato, in parte majore inferiore leniter late sinuato, ante

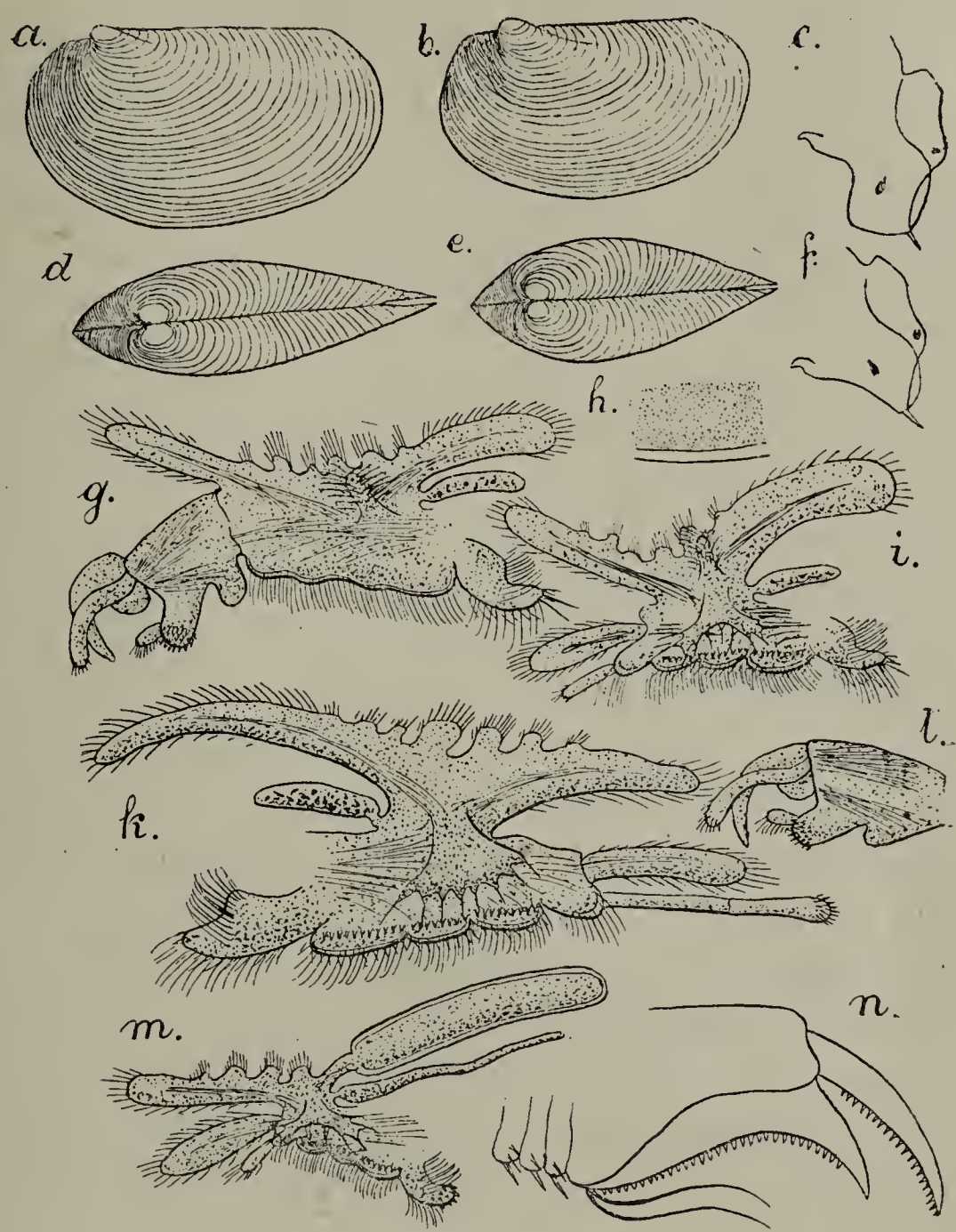


Fig. 107.
Leptestheriella Sarsi Dad.
a, ♂ conchæ a latere. 1 : 3.
b, ♀ conchæ a latere. 1 : 3.
c, ♂ caput a latere. 1 : 5.
d, ♂ conchæ supra visæ. 1 : 3.
e, ♀ conchæ supra visæ. 1 : 3.
f, ♀ caput a latere. 1 : 5.
g, ♂ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
h, ♀ pars valvulæ concharum. (Reich. Oc. 1. Obj. : 4.)
i, ♀ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
k, ♂ pes tertii paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
l, ♂ pars apicalis pedis 2-di paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
m, ♀ pes 10-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
n, ♀ telsonum et aliquot segmenta trunci. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)

oculos compositos tuberculum latum sat latiusculo rotundatum formante ; margine frontali infraoculari leniter late sinuato (fig. 107, *c*). Rostrum dilatatum, compressum, spatuli-

forme, angulo anteriore subrecto, acuminato, posteriore vero anguste rotundato, margine ventrali subrecto, posteriore vero recto, basin labri sat profunde sinuato. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem parum prominentes hincque leniter late arcuatæ (fig. 107, *c*).

Antennæ inferiores tuberculis 13-14 sensoriis ; antennæ superiores ramis 16-17 articulatis ; macula oculi simplicis cuneiformis (fig. 107, *c*).

Truncus e segmentis 26 pedigeris compositus. Segmenta 16 posteriora trunci aculeis vel setis dorsolateralibus, numero variabili armata. Segmenta 7 posteriora aculeis in serie antrorsum sequente 1.1.3.3.3.3.3, brevibus, uno mediali ceteris lateralibus validiore, segmenta 9 antecedentia setis in serie antrorsum sequente 3.3.3.3.7.7.11.3.1, una mediali ceteris lateralibus longiore.

Pedes omnes margine epipoditi branchialis lobato, lobis latiusculis, brevibus, rotundatis, in apice setosis (fig. 107, *g-k*). Pars apicalis pedum primi paris in margine interiore profunde sinuata, tuberculo valde prominente, lato, lateque rotundato (fig. 107, *g*). Pars apicalis pedum secundi paris fere in medio marginis interioris anguste sat profundeque sinuata, tuberculo sat prominente, latiusculo rotundo armata (fig. 107, *l*). Pedes tertii paris palpo endopoditali biarticulato subclavato, longitudinem exopoditi multo superante (fig. 107, *k*).

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus numero variabili (30-35), diverse magnis, sat crassis, acutis, asperis, vel concinne denticulatis.

Longitudo concharum maxima 18-12,2 mm. ; altitudo maxima 7,5 mm. ; latitudo maxima 3 mm.

Femina (fig. 107, *b*, *e*, *f*, *h*, *i*, *m*, *n*). — Conchæ a latere visæ forma Arcam imitante ; altitudine maxima ante medium sita, longitudinem dimidiam multo superante ; umbone sat lata, et sat anguste rotundata, margine anteriore sat remota, marginem dorsalem distincte superante (fig. 107, *b*). Margo anterior concharum regulariter sat acutiusculoque arcuatus, cum margine dorsali angulum distinctum, acu-

tiusculo rotundatum formans, in marginem ventralem sine limite visibili, arcuato ineuns. Margo dorsalis rectus, cum margine posteriore angulum obtusum formans. Margo posterior in parte superiore sat acutiusculo arcuatus, in marginem ventralem parum ventricose rotundatum, sine limite visibili ineuns (fig. 107, *b*).

Conchæ infra vel supra visæ late fusiformes, latitudine maxima fere in medio sita ; apice anteriore posteriore breviore latioreque ; marginibus lateralibus regulariter latiusculoque arcuatis (fig. 107, *e*).

Valvulæ concharum numero, structura coloreque zonis incrementi maris similibus.

Caput a latere visum utcunque triangulare ; angulo occipitali haud producto, rectangulo ; margine frontali supraoculari in parte superiore late tuberculato, in parte inferiore leniter late sinuato, ante oculos compositos tuberculum parum prominentem, latiusculum formante ; margine frontali infraoculari declivi (fig. 107, *f*). Rostrum sat angustum, obtusum, acuminatum, margine ventrali leniter late sinuato. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem sat prominentes, hincque distincte arcuatæ (fig. 107, *f*).

Antennæ inferiores et superiores, sicut macula oculi simplicis structura formaque maris similibus..

Truncus e segmentis 26 pedigeris compositus. Segmenta 16 posteriora trunci setis dorsolateralibus, numero variabili, in serie antrorsum sequente aut 3.3.3.5.3.9.9.7.9.9.7.7.9.9. 7.1, aut 3.7.7.7.9.9.9.11.13.15.13.15.17.15.7.1, una mediali ceteris lateralibus multo longiore (fig. 107, *n*).

Pedes omnes margine epipoditi branchialis in parte majore inferiore lobato, lobis latiusculis, parum prominentibus, rotundatis, in apice setosis (fig. 107, *i-m*). Pedes primi paris palpo endopoditali cylindrico, longitudinem dimidiam exopoditi non superante, cornu superiore epipoditi branchialis dilatato, apice rotundato (fig. 107, *i*). Pedes 10-11 paris cornu superiore epipoditi branchialis ad sustendum ovorum idoneo (fig. 107, *m*).

Telsonum numero, magnitudine structuraque aculeorum marginalium seu analium maris similibus (fig. 107, *n*).

Ova membrana polita tecta.

Longitudo maxima concharum 10-10,5 mm. ; altitudo maxima 6,8-6 mm. ; latitudo maxima 3-3,2 mm.

Patria. — Hindostan, Maindron, Gingi in Arcot meridionali; specimina sat numerosa e collectione Musæi nat. hist. Parisiensis examinavi.

Species hæc nova in honorem Ill. D. prof. *G. O. Sars* denominata, speciei *Leptestheriella nobilis* G. O. Sars valde affinis, sed differt : structura formaque rostri maris, structura marginis dorsalis telsoni.

Cette espèce pourrait être confondue avec *Leptestheriella nobilis*, tant son facies est semblable ; mais d'importants caractères l'en éloignent, notamment la forme de la tête et surtout du rostre. On peut ajouter que les épines qui arment les bords de son telson sont inégales et granuleuses, tandis que celles de *Leptestheriella nobilis* sont égales.

Cette espèce est intéressante par sa distribution géographique; c'est la seule du genre qui s'étende au nord du tropique du Cancer, sa localité se trouvant à peu près aux 22°-25° de latitude septentrionale et aux 79°-81° de longitude orientale, dans les zones isothermes septentrionales + 24 et + 26.

Leptestheriella calcarata E. Wolf.

(Fig. 108, *a-r.*)

Leptestheria calcarata Wolf E., in litteris.

Mas (fig. 108, *a*, *b*, *d*, *g-l*, *n*). — Conchæ a latere visæ forma Arcam imitante, altitudine maxima in medio sita, longitudinem dimidiam parum superante ; umbone latiuscula, sat acute rotundata, marginem anteriorem approximata, marginem dorsalem parum superante (fig. 108, *a*). Margo anterior concharum altitudine posterioris, regulariter latiusculoque arcuatus, cum margino dorsali angustum distinctum, subrectum formans, in marginem ventralem sine limite visibili ineuns, setosus. Margo dorsalis rectus,

cum margine posteriore angulum prominentem, subrectum formans. Margo posterior regulariter latiusculoque arcuatus, setosus, in marginem ventralem, leniter late rotundatum, setosum sine limite visibili ineuns (fig. 108, *a*).

Conchæ infra vel supra visæ fusiformes, latitudine maxima in medio sita ; apice anteriore posteriore breviore latioreque ; marginibus lateralibus late arcuatis (fig. 108, *b*).

Valvulæ concharum zonis incrementi 12, areolatis, areolis polygonalibus, intervallo lucido disjunctis (fig.108, *n*) ; colore dilute castaneo vel albido.

Caput a latere visum utcunque triangulare ; angulo occipitali producto, acute terminato ; margine frontali supra oculari in parte maxima superiore subrecto, in minore vero inferiore leniter late sinuato, ante oculos compositos tuberculum sat latum et late rotundatum formante ; margine frontali infraoculari sat distincte sinuato (fig. 108, *d*). Rostrum angustum, acutum, acuminatum, margine ventrali recto. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem parum prominentes, leniter latiusculoque armatæ (fig. 108, *d*).

Antennæ inferiores tuberculis 8-10 sensoriis ; antennæ superiores ramis 10-12 articulatis ; macula oculi simplicis cuneiformis (fig. 108, *d*).

Truncus e segmentis 24 pedigeris compositus. Segmenta 20 posteriora excepto ultimo lævis, aculeis 1.5.7 vel 9 dorsolateralibus, uno mediali ceteris lateralibus validiore armata.

Pedes omnes exceptis aliquot ultimis in margine epipoditi branchialis tuberculis parvis setigeris et processibus digitiformibus, interdum bifurcatis, brevibus, in apice seta armatis vestiti (fig. 108, *g-l*). Pars apicalis pedum primi et secundi paris in margine interiore, prope clavam apicalem distincte sinuata, tuberculo sat prominente, latiusculo armata (fig. 108, *g*, *h*) ; cornu epipoditi branchialis sat dilatato. Pedes tertii paris palpo endopoditali cylindrico, longitudine exopoditi (fig. 108, *i*) ; pedes vero sequentes palpo endopoditali sensim breviore (fig. 108, *k*, *l*) ; exopodito in marginibus serrulato.

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus numerosis,

numero variabili (35-40), tenuibus, æqualibus, glabris, in margine anteriore vel inferiore processu aculeiformi armatum (fig. 108, *e*).

Longitudo maxima concharum 4 mm. ; altitudo maxima 2,4 mm. ; latitudo maxima 0,9-1,2 mm.

Femina (fig. 108, *a*, *c*, *e*, *f*, *m-r*). — Conchæ a latere visæ forma structuraque maris similibus (fig. 108, *e*).

Conchæ infra vel supra visæ fusiformes, latitudine maxima parum ante medium sita ; apice anteriore posteriore breviore, latiore, multo tumidiore ; marginibus lateralibus in parte minore anteriore late arcuatis, in majore vero posteriore declivibus, rectis (fig. 108, *f*).

Valvulæ concharum numero structura coloreque zonarum incrementi maris similibus (fig. 108, *n*).

Caput a latere visum utcunque triangulare ; angulo occipitali valde producto, acute terminato ; margine frontali supraoculari recto, ante oculos compositos cum margine frontali infraoculari leniter late sinuato tuberculum latiusculum formante (fig. 108, *c*). Rostrum angustum, acutum et acuminatum, margine ventrali recto. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem sat prominentes, hincque sat alte arcuatæ (fig. 108, *c*).

Antennæ inferiores et superiores, sicut macula oculi simplicis structura formaque maris similibus.

Truncus e segmentis 22 pedigeris compositus. Segmenta 20 posteriora trunci aculeis dorsolateralibus, parvis, numero 1.5.7.9, uno mediali ceteris lateralibus validiore armata (fig. 108, *c*).

Pedes omnes exceptis aliquot ultimis, in margine epipoditi branchialis tuberculis parvis setigeris et processibus digitiformibus, interdum bifurcatis, brevibus, in apice seta armatis vestiti (fig. 108, *m*, *o-r*) ; exopodito sensim dilatato. Pedes primi paris palpo endopoditali longitudinem dimidiam exopoditi parum superante (fig. 108, *m*), pedum vero sequentorum multo superante (fig. 108, *o-r*). Pedes 10-11 paris cornu epipoditi branchialis superiore cylindrico, ad sustendum ovorum idoneo (fig. 108, *r*).

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus parvis, æqua-

libus, tenuibus, numerosis, numero variabili (35-40), glabris,

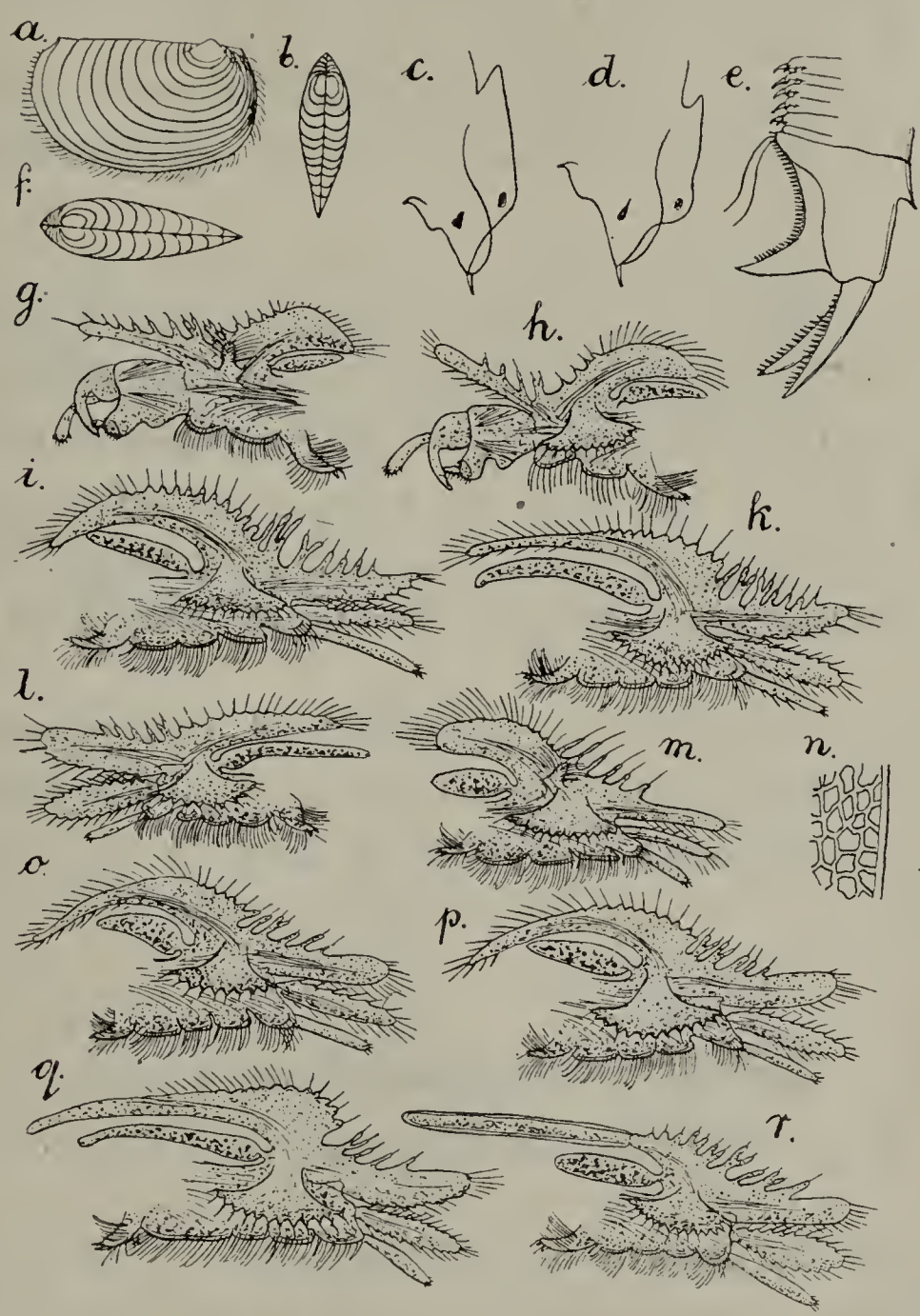


Fig. 108.

Leptestheriella calcarata E. Wolf.

a, ♀ ♂ concha a latere. 1 : 5.
b, ♂ conchæ supra visæ. 1 : 5.
c, ♀ caput a latere. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
d, ♂ caput a latere. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
e, ♀ telsonum et segmenta aliquot posteriora. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
f, ♀ conchæ supra visæ. 1 : 5.
g, ♂ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
h, ♂ pes secundi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
i, ♂ pes 3-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
k, ♂ pes 6-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
l, ♂ pes 10-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
m, ♀ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
n, ♀ ♂ pars valvulæ concharum. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
o, ♀ pes 3-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
p, ♀ pes 6-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
q, ♀ pes 9-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
r, ♀ pes 10-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)

in margine anteriore vel interiore processu aculeiformi armatum (fig. 108, *c*).

Ova membrana polita tecta.

Longitudo concharum maxima 5-5,2 mm.; altitudo maxima 3 mm. ; latitudo maxima 1,4 mm.

Patria. — Kalahari, Diphokfot, coll. D. prof. *L. Schultze* ; specimina e collectione Musæi nat. hist. Berolinensis examinavi.

Cette espèce se rapproche beaucoup des *Leptestheriella æthiopica* Dad. et *villigera* Thiele, dont elle diffère surtout par la structure du telson. Par les prolongements de l'épipodite branchial; elle sert de transition entre les *Leptestheriella nobilis* G. O. Sars et *Hendersoni* G. O. Sars d'un côté, *Leptestheriella villigera* Thiele et *æthiopica* Dad. de l'autre.

Cette espèce habite entre l'équateur et le tropique du Capricorne ; elle vit à peu près au 23° de latitude méridionale, au 23° de longitude orientale et dans la zone isotherme méridionale + 24 à + 26.

Leptestheriella Thielei Dad. n. sp.

(Fig. 109, *a-h* ; fig. 110, *a-i* ; fig. 111, *a-c*.)

Mas (fig. 109, *a*, *c*, *h* ; fig. 110, *b-i*). — Conchæ a latere visæ forma Arcam imitante ; altitudine maxima parum post medium sita, longitudinem dimidiam parum superante, umbone angusta, anguste rotundata, marginem anteriorem sat approximata, marginem dorsalem distincte superante (fig. 109, *a*). Margo anterior regulariter sat latiusculoque arcuatus, in marginem dorsalem ventralemque sine limite visibili ineuns. Margo dorsalis rectum, cum margine posteriore angulum obtusum formans. Margo posterior regulariter sat acutiusculoque arcuatus, in marginem ventralem leniter lateque arcuatum, fere rectum sine limite visibili, arcuato ineuns (fig. 109, *a*).

Conchæ infra vel supra visæ sat anguste fusiformes, latitudine maxima ante medium sita ; apice anteriore posteriore breviore, latiore, sat acuto ; marginibus lateralibus in parte

anteriore minore late arcuatis, in parte vero majore posteriore declivibus, rectis, convergentibus (fig. 109, *c*).

Valvulæ concharum zonis incrementi 38, concinne punctatis vel granulatis, intervallis pellucidis, transversalibus, etiam ramosis (fig. 109, *h*); colore flavobrunneo.

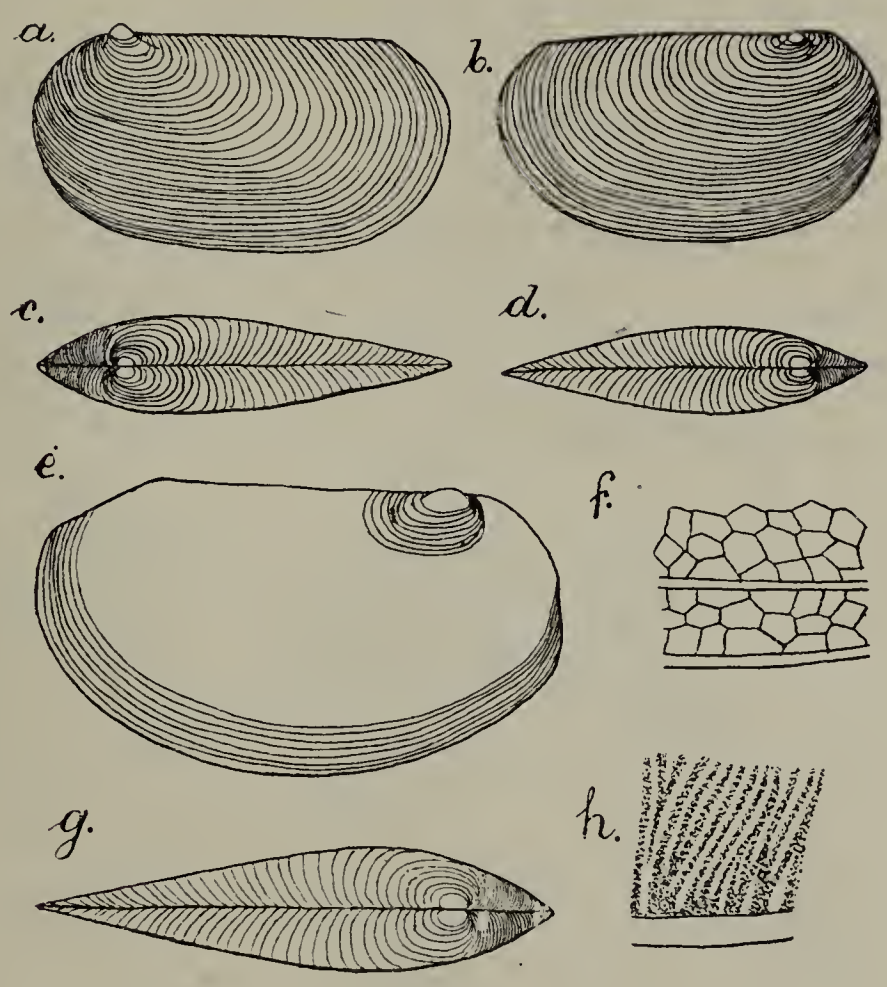


Fig. 109.
Leptestheriella Thielei Dad.
a, ♂ concha a latere. 1 : 5.
b, ♀ concha a latere. 1 : 5.
c, ♂ conchæ supra visæ. 1 : 5.
d, ♀ conchæ supra visæ. 1 : 5.
e, ♀ concha a latere. 1 : 5.
f, ♀ pars valvulæ concharum. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
g, ♀ conchæ supra visæ. 1 : 5.
h, ♂ pars valvulæ concharum. (Reich. Oc. 5. Obj. : 4.)

Caput a latere visum utcunque quadrangulare; angulo occipitali sat producto, lato, acute terminato; margine frontali supraoculari in parte superiore late arcuato, in parte inferiore leniter late sinuato, ante oculos compositos tuberculum latum, late rotundatum formante; margine frontali infraoculari declivi, minime sinuato (fig. 109, *b*). Rostrum dilatatum, compressum, spatuliforme, angulo anteriore obtuso, acuminato, posteriore vero anguste rotundato, margine ventrali posterioreque recto (fig. 109, *b*). Fornices

usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem sat prominentes, hincque distincte arcuatæ (fig. 109, *b*).

Antennæ inferiores tuberculis 18 setigeris ; antennæ superiores ramis 15-16 ramosis ; macula oculi simplicis forma cometam imitante (fig. 109, *b*).

Truncus e segmentis 28 pedigeris compositus. Segmenta 22 posteriora trunci aculeis setisque dorsolateralibus, numero variabili ; segmenta 10 posteriora aculeis in serie antrorsum sequente 7.7.7.9.9.9.9.11.11.11, uno mediali ceteris lateralibus parum validiore ; segmenta vero 12 antecedentia setis in serie antrorsum sequente 15.15.15.15.11.11.9.9.7.3.1.1, una mediali ceteris lateralibus parum longiore armata (fig. 110, *h*, *i*).

Pedes omnes exceptis aliquot ultimis, margine epipoditi branchialis tuberculis diverse magnis, setigeris et processibus digitiformibus, interdum bifurcatis, diverse longis, in apice seta armatis vestiti (fig. 110, *c-g*). Pars apicalis pedum primi et secundi paris fere in medio marginis interioris late sat profundeque sinuato, tuberculo sat prominente, plus minusve acutiusculo rotundato armata (fig. 110, *c-d*), processibus marginis epipoditi branchialis sat brevibus setis 1-2 armatis ; cornu superiore epipoditi branchialis brevi, sat dilatato (fig. 110, *c*). Pedes tertii paris palpo endopoditali longitudinem exopoditi fere duplo superante, cylindrico, processibus marginis epipoditi branchialibus elongatis, digitiformibus ; cornu superiore epipoditi branchialis elongato sensim angustiore (fig. 110, *g*). Pedes sequentes palpo endopoditali sensim breviore exopoditi non superante, appendicibus marginis epipoditi branchialis longis, digitiformibus vel bifurcatis ; cornu superiore epipoditi branchialis elongato, sat tenui (fig. 110, *e*, *f*).

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus numerosis, numero variabili (38-48), tenuibus, sensim crescentibus, acutis, asperis vel concinne denticulatis (fig. 110, *h*, *i*) armatum.

Longitudo concharum maxima 8,8 mm. ; altitudo maxima 5 mm. ; latitudo maxima 2,1 mm.

Femina (fig. 109, *b*, *d-g* ; fig. 110, *a* ; fig. 111, *a*, *e*). —

Conchæ a latere visæ forma Arcam imitante, altitudine maxima in medio sita, longitudinem dimidiam parum superante ; umbone aut angusta et anguste rotundata (fig. 109, *b*), aut sat lata, latiusculoque rotundata (fig. 109, *e*), marginem anteriorem approximata, marginem dorsalem minime supe-

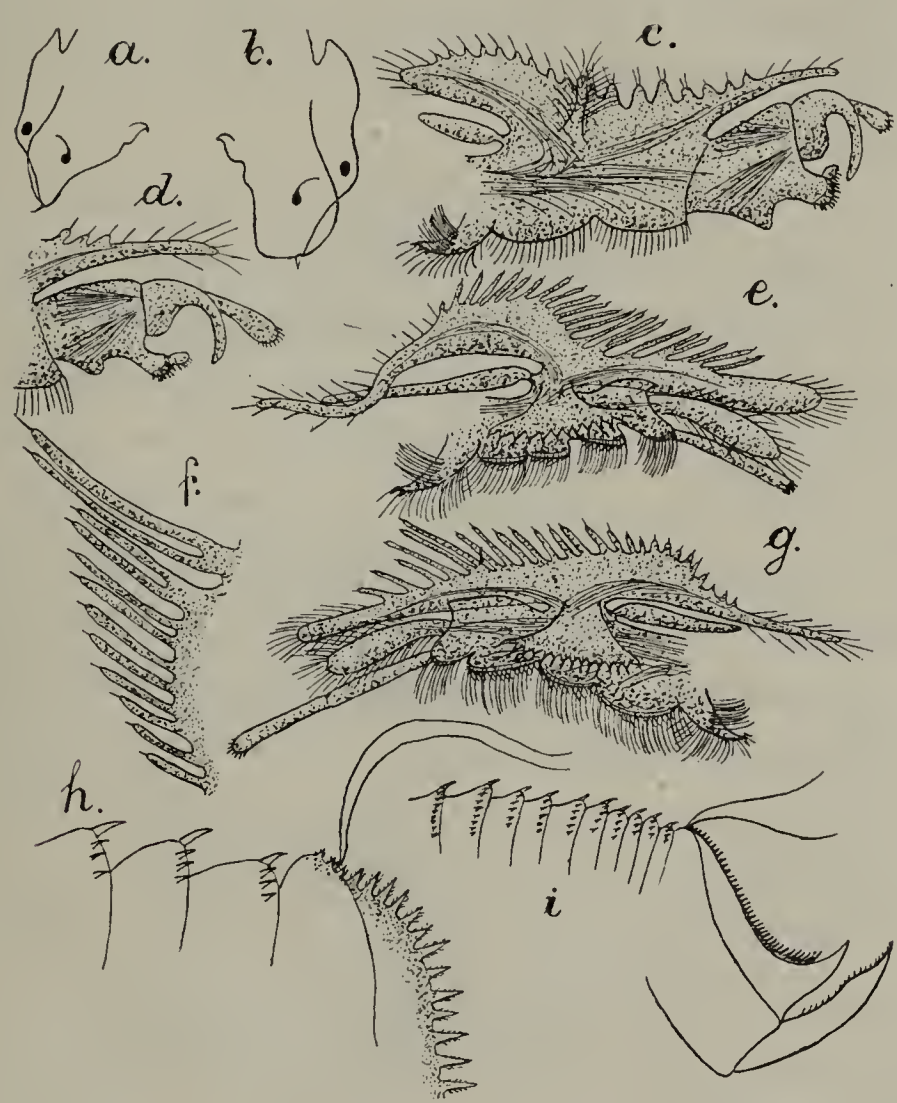


Fig. 110.
Leptestheriella Thielei Dad.
a, ♀ caput a latere. 1 : 5.
b, ♂ caput a latere. 1 : 5.
c. ♂ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
d, ♂ pars apicalis secundi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
e, ♂ pes 9-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
f. ♂ appendices pedum 6-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
g, ♂ per tertii paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
h, ♂ pars telsoni et segmenta 3 ultima trunci. (Reich. Oc. 5. Obj. : 2.)
i, ♂ telsonum et segmenta 10 posteriora trunci. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)

rante. Margo anterior concharum aut regulariter, aut parum irregulariter, latiusculoque arcuatus, in marginem dorsalem aut anguste rotundato ineuns, aut cum margine dorsali angulum sat distinctum, rotundatum formans ; in marginem ventralem sine limite visibili arcuato ineuns. Margo dorsalis rectus, cum margine posteriore angulum obtusum formans. Margo posterior aut regulariter sat acutiusculoque arcuatus

(fig. 109, *b*), aut in parte superiore declivis, rectus, in parte inferiore majore regulariter sat acutiusculoque arcuatus (fig. 109, *e*), in marginem ventralem, plus minusve late leniterque rotundatum sine limite visibili ineuns (fig. 109, *b-c*).

Conchæ infra vel supra visæ sat anguste fusiformes, latitudine maxima plus minusve ante medium sita; apice anteriore posteriore breviore latioreque, sat acuto ; marginibus late arcuatis (fig. 109, *d*, *g*).

Valvulæ concharum zonis incrementi 36-40, areolatis, areolis polygonalibus, politis (fig. 109, *f*), colore flavobrunneo.

Caput a latere visum sat anguste triangulare ; angulo occipitali sat longe producto, angusto, acute terminato ; margine frontali supraoculari in parte tertia superiore declivi, angulum late rotundatum formante, in parte majore inferiore recto, ante oculos compositos tuberculum latiusculum formante; margine frontali infraoculari declivi, subrecto (fig. 110 *a*). Rostrum angustum, acutiusculum, acuminatum, margine ventrali leniter sinuato. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem minime prominentes, hincque parum late arcuatæ (fig. 110, *a*).

Antennæ inferiores superioresque, sicut macula oculi simplicis structura formaque maris similibus.

Truncus e segmentis 28 pedigeris compositus. Segmenta 18 posteriora trunci aculeis perparvis, dorsolateralibus, numero variabili, in serie antrorsum sequente 11.11.11.13.13. 16.16.16.17.17.16.16.11.11.7.7.3.1, uno mediali ceteris lateralibus parum validiore (fig. 111, *e*).

Pedes omnes, exceptis aliquot ultimis in margine epipoditi branchialis processibus cylindricis, digitiformibus, longis, interdum bi-vel trifurcatis (fig. 111, *b*), in apice seta armatis vestiti (fig. 111, *a-c*). Pedes primi paris palpo endopoditali cylindrico, longitudinem exopoditi non attingente ; cornu superiore epipoditi branchialis dilatato, lobiformi (fig. 111, *a*). Pedes 10-11-paris palpo endopoditali fusiformi, longitudinem dimidiam exopoditi sat multo non attingente ; cornu superiore epipoditi branchialis cylindrico, ad sustendum ovorum idoneo ; sacculo branchiali elongato, angusto armati (fig. 11, *c*).

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus fere æqualibus, sensim crescentibus, tenuibus, acutis, aspeis vel concinne denticulatis, numerosis, numero variabili (45-50) (fig. 111, *d*,*e*).

Ova membrana polita tecta.

Longitudo maxima concharum 6,3-11,1 mm.; altitudo maxima 3,5-6,2 mm. ; latitudo maxima 1,8-2,8 mm.

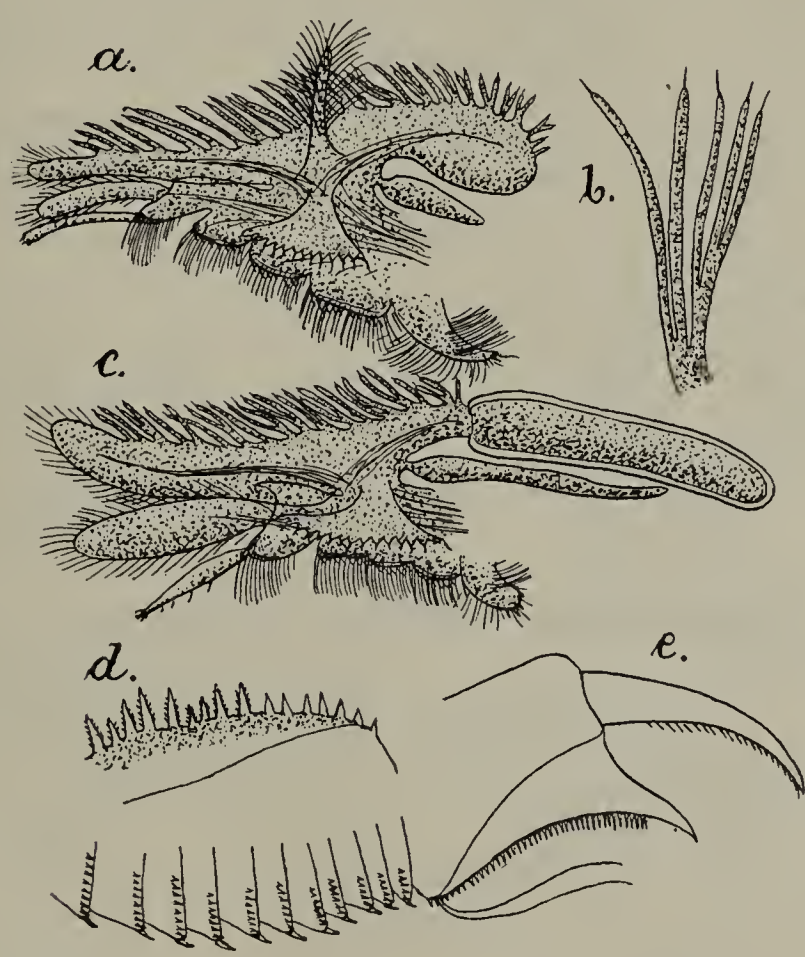


Fig. 111.
Leptestheriella Thielei Dad.
a, ♀ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
b, ♀ appendices pedum 5-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
c, ♀ pes 10-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
d, ♀ pars telsoni. (Reich. Oc. 5. Obj. : 2.)
e, ♀ telsonum et segmenta 11 posteriora trunci. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)

Patria. — Africa orientalis, Massai Njika, coll. D. *O. Neumann* ; specimina e collectionne Musæi nat. hist. Berolinensis, prius sub nomine *Leptestheria siliqua* G. O. Sars ordinata examinavi.

Species hæc nova in honorem M. D. prof. *J. Thiele* denominata structura marginis epipoditi branchialis *Leptestheriella villigera* Thiele et *Leptestheriella æthiopica* Dad. affinis, sed differt forma structuraque concharum, zonarum incrementi capitisque maris.

Par la forme des prolongements du bord de l'épipodite branchial, cette espèce rappelle les *Leptestheriella villigera* Thiele et *æthiopica* Dad. Cependant elle diffère :

a. De *Leptestheriella villigera* par la forme des valves vues de profil, par la structure de la surface des valves et par les épines marginales du telson ;

b. De *Leptestheriella æthiopica* par la structure de la surface des valves des mâles et par la forme de leur tête et de leur rostre; elle en diffère aussi par la forme des prolongements marginaux de l'épipodite branchial, aussi bien que par celle des épines marginales du telson et de l'enveloppe des œufs.

La distribution géographique peut être limitée, en général, par les 34°-37° de longitude orientale, les 3°-20° de latitude méridionale et se trouve dans la zone isotherme méridionale + 26.

Leptestheriella æthiopica Dad. n. sp.

(Fig. 112, *a-m* ; fig. 113, *a-g*).

Leptestheria siliqua Daday E., 41, p. 256.

Mas (fig. 112, *a*, *d*, *c*, *h-l* ; fig. 113, *a*, *c*). — Conchæ a latere visæ forma Arcam imitante, altitudine maxima in medio sita, longitudinem dimidiam parum superante ; umbone angusta angusteque rotundata, marginem anteriorem validiusculo approximata, marginem dorsalem non superante (fig. 112, *a*). Margo anterior concharum regulariter sat acutiusculoque arcuatus, cum margine dorsali angulum distinctum, obtusum formans, in marginem ventralem sine limite visibili ineuns. Margo dorsalis rectus, cum margine posteriore angulum distinctum, subrectum formans. Margo posterior prope angulum dorsalem valde sinuato, in ceteris regulariter acutiusculoque arcuatus, in marginem ventralem leniter late rotundatum, interdum setosum, sine limite visibili ineuns (fig. 112, *a*).

Conchæ infra vel supra visæ anguste fusiformes, latitudine maxima multo ante medium sita ; apice anteriore pos-

teriore breviore, parum latiore ; marginibus lateralibus in parte anteriore late arcuatis, in posteriore vero declivibus, rectis, convergentibus (fig. 112, *e*).

Valvulæ concharum zonis incrementi 7-9 areolatis, areolis polygonalibus, politis (fig. 112, *g*) ; colore dilute flavescente.

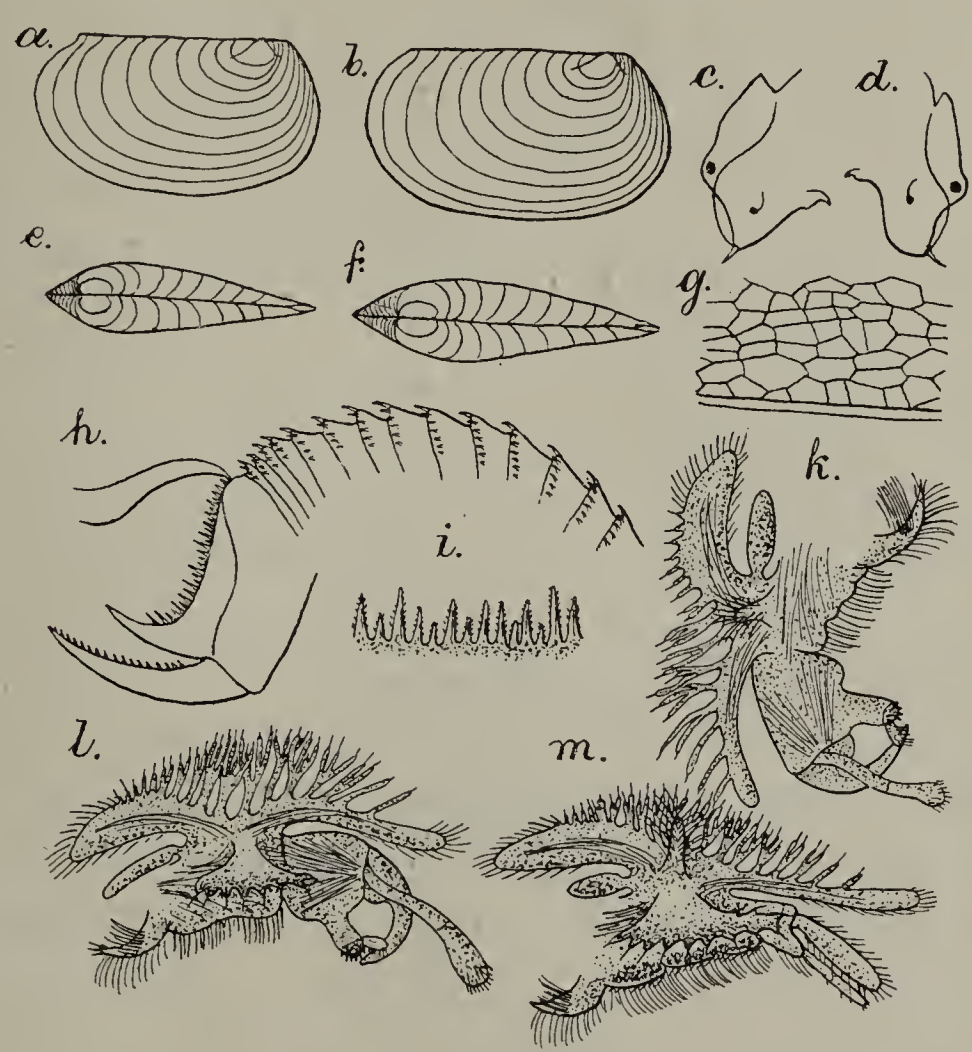


Fig. 112.
Leptestheriella æthiopica n. sp.
a, ♂ concha a latere. 1 : 5.
b, ♀ concha a latere. 1 : 5.
c, ♀ caput a latere. 1 : 10.
d, ♂ caput a latere. 1 : 10.
e, ♂ conchæ supra visæ. 1 : 5.
f, ♀ conchæ supra visæ. 1 : 5.
g, ♀ pars valvulæ concharum. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
h, ♀ ♂ segmenta posteriora trunci cum telsono. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
i, ♀ ♂ aculei marginales telsoni. (Reich. Oc. 1. Obj. : 4.)
k, ♂ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
l, ♂ pes secundi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
m, ♀ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)

Caput a latere visum utcunque quadrangulare ; angulo occipitali parum producto, latiusculo, acute terminato ; margine frontali supraoculari declivi, recto, ante oculos compositos tuberculum angustum, anguste rotundatum formante ; margine frontali infraoculari leniter late sinuato (fig. 112, *d*). Rostrum sat dilatatum, apice ventrali sat anguste rotun-

dato, acuminato ; margine posteriore declivi, recto, sine limite visibili in marginem ventralem ineuns. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem parum prominentes, hincque leniter lateque arcuatæ (fig. 112, *d*).

Antennæ inferiores tuberculis 13-16 sensoriis ; antennæ superiores ramis 12-14 articulatis ; macula oculi simplicis forma cometam imitante (fig. 112, *d*).

Truncus e segmentis 26 pedigeris compositus. Segmenta 24 posteriora trunci aculeis et setis parvis, dorsolateralibus, numero variabili armata. Segmenta 10 posteriora aculeis in serie antrorsum sequente 7.7.7.7.9.9.11.11.13.13, uno mediali ceteris lateralibus parum majore ; segmenta vero 14 antecedentia setis in serie antrorsum sequente 13.13.11.11.9.9.9.9. 3.3.2.2.1.1, una mediali ceteris lateralibus longiore (fig. 112, *h*).

Pedes omnes, exceptis aliquot ultimis, processibus cylindricis, diverse longis, simplicibus vel multiramosis, in apice seta armatis vestiti (fig. 112, *k*, *l* ; fig. 113, *a*). Pars apicalis pedum primi et secundi paris in medio marginis interioris distincte, latiusculo sinuata, tuberculo latiusculo, late rotundato armata ; cornu superiore epipoditi branchialis sat dilatato (fig. 112, *k*, *l*). Pedes tertii paris palpo endopoditali longitudinem exopoditi multo superante, cylindrico, subclavato ; apice laminæ triangularis epipodialis lateralis producta (fig. 113, *a*).

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus numerosis, numero variabili (28-34), tenuibus, diverse magnis, acutis, asperis vel concinne denticulatis, parum sensim crescentibus armatum (fig. 112, *h*).

Longitudo concharum maxima 6 mm. ; altitudo maxima 2,8 mm. ; latitudo maxima 1,3 mm.

Femina (fig. 112, *b*, *f-i*, *m* ; fig. 113, *b*, *d-g*). — Conchæ a latere visæ forma Arcam imitante ; altitudine maxima in medio sita, longitudinem dimidiam parum superante ; umbone sat angusta et anguste rotundata, marginem anteriorem validiusculo approximata, marginem dorsalem non superante (fig. 112, *b*). Margo anterior concharum sat regulariter acutiusculoque armatus, cum margine dorsali

angulum distinctum, acute rotundatum formans, in marginem ventralem sine limite visibili ineuns. Margo dorsalis rectus, cum margine posteriore angulum distinctum, obtusum formans. Margo posterior regulariter sat acutiusculoque arcuatus, prope angulum dorsalem interdum distincte sinua-

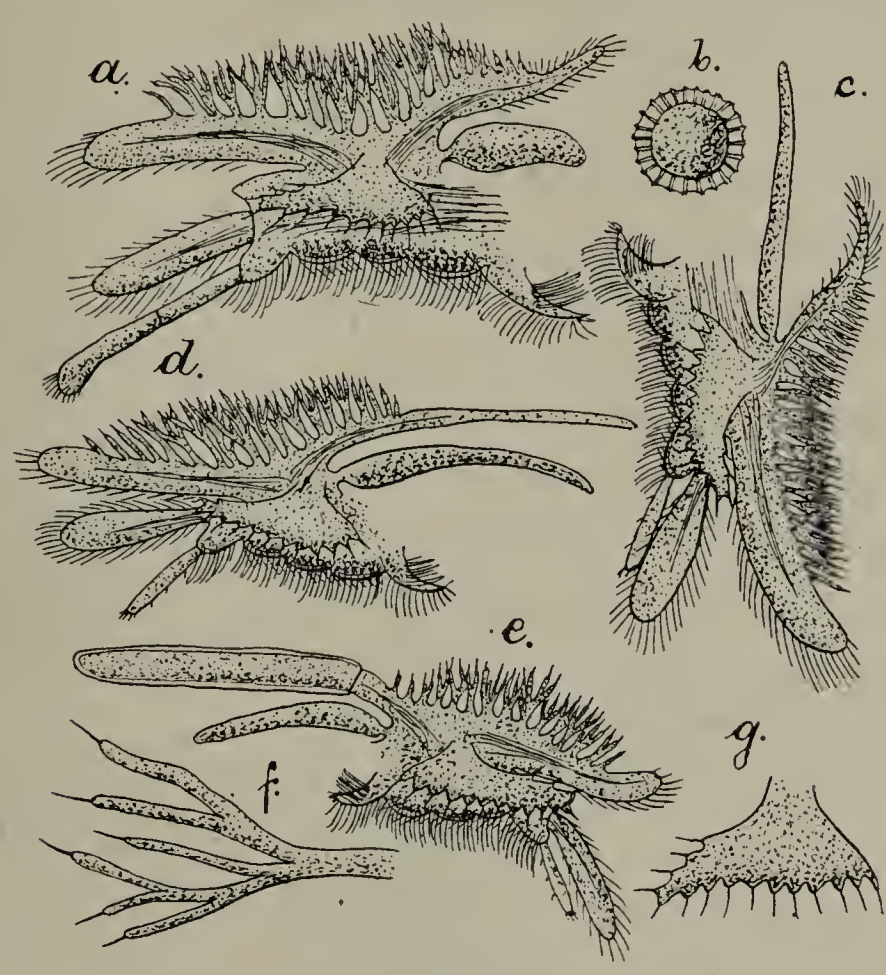


Fig. 113.
Leptestheriella æthiopica n. sp.
a, ♂ pes tertii paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
b, ♀ ovum. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
c, ♂ pes 9-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
d, ♀ pes 9-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
e, ♀ pes 10-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 2.)
f, ♀ appendix epipoditi branchialis. (Reich. Oc. 1. Obj. : 4.)
g, ♀ lamina epipodialis triangularis pedis secundi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. 2.

tus ; in marginem ventralem leniter lateque rotundatum sine limite visibili ineuns (fig. 112, *b*).

Conchæ infra vel supra visæ sat anguste fusiformes, latitudine maxima multo ante medium sita ; apice anteriore posteriore breviore, latiusculo et acute terminato ; marginibus lateralibus in parte anteriore late arcuatis, in posteriore vero declivibus, convergentibus (fig. 112, *f*).

Valvulæ concharum zonis incrementi 10, structura coloreque maris similibus.

Caput a latere visum late triangulare ; angulo occipitali

haud vel parum producto, acute terminato ; margine frontali supraoculari in parte superiore recto, declivi, in parte inferiore leniter late sinuato, ante oculos compositos tuberculum latiusculum et late rotundatum formante ; margine frontali infraoculari leniter late sinuato (fig. 112, *c*). Rostrum sat latiusculum, acute terminatum, acuminatum, margine ventrali recto. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem sat prominentes, hincque sat arcuatæ (fig. 112, *c*).

Antennæ inferiores et superiores, sicut macula oculi simplicis structura, formaque maris similibus.

Truncus e segmentis 28-30 pedigeris compositus. Segmenta 24 posteriora trunci aculeis et setis dorsolateralibus, numero variabili, scilicet segmenta 10 posteriora in serie antrorsum sequente aculeis 5.7.7.7.9.9.11.11.13.13, uno mediali ceteris lateralibus validiore, segmenta vero 14 antecedentia setis in serie antrorsum sequente 13.13.11.11.9.9.7.7.3.3.3.3.1.1, una mediali ceteris lateralibus longiore.

Pedes omnes, exceptis aliquot ultimis margine epipoditi branchialis processibus maris similibus armatis (fig. 113, *c-f*). Pedes primi paris palpo endopoditali cylindrico, longitudinem dimidiam multo superante, cornu superiore epipoditi branchialis sat lato (fig. 112, *m*). Pedes 10-11 paris cornu superiore epipoditi branchialis cylindrico, ad sustendum ovorum idoneo (fig. 113, *e*).

Telsonum numero structuraque aculeorum marginalium maris similibus.

Ova membrana bacillis radialiter dispositis armata tecta (fig. 113, *b*).

Longitudo concharum maxima 5-6,5 mm. ; altitudo maxima 3-4 mm. ; latitudo maxima 1,2-1,6 mm.

Patria. — Africa centrali-occidentalis. Simbidissi in valle media fluminis Niger, coll. D. *R. Chudeau*, anno 1909, die 10 mensis junii ; *Abyssinia*, Diré Daoua, coll. Ill. D. Br. *M. de Rothschild*, anno 1904, mense septembris ; Africa orient. britt. Reudile, coll. Ill. D. Br. *M. de Rothschild*, anno 1904, die 15 mensis aprilis ; specimina e collectione Musæi nat. hist. Parisiensis examinavi.

Egyptum meridionalis, coll. D. prof. *Ch. E. Ehrenberg*, specimina sub nomine *Estheria dahalacensis* Rüpp. ordinata e collectione Musæi nat. hist. Berolinensis examinavi.

Species hæc nova speciei *Leptestheriella Thielei* Dad. affinis, sed differt : structura concharum maris, sicut rostri maris, aculeorumque marginalium telsoni et membranæ ovorum.

Cette espèce est proche parente de *Leptestheriella villigera* Thiele, mais elle en diffère surtout par la forme et la structure des valves, car la surface des valves de *Leptestheriella villigera* est finement granuleuse, tandis que celle de la nouvelle espèce est lisse. Un autre caractère est fourni par la taille et la structure des prolongements de l'épipodite branchial et la forme du rostre des mâles.

Leptestheriella æthiopica Dad. compte parmi les espèces vivant entre l'équateur et le tropique du Cancer, à peu près entre les 5°-15° de latitude septentrionale, les 2°-35° de longitude orientale et dans la zone isotherme septentrionale + 28 à + 30.

Leptestheriella villigera Thiele.

(Fgi. 114, *a-p.*)

Leptestheria villigera Thiele I., 126, p. 191. Tab. 1, fig. 3; Tab. 2, fig. 2, 7, 11.

Mas (fig. 114, *b*, *e*, *g*, *l*, *p*). — Conchæ a latere visæ forma Arcam imitante, altitudine maxima multo post medium sita, longitudinem dimidiam multo superante ; umbone sat angusta angustaque rotundata, marginem anteriorem sat approximata, marginem dorsalem parum superante (fig. 114, *b*). Margo anterior concharum posteriore humilior, regulariter sat latiusculoque arcuatus, in marginem dorsalem ventralemque sine limite visibili ineuns. Margo dorsalis rectus, cum margine posteriore angulum distinctum, prominentem, subrectum formans.

Margo posterior regulariter acutiusculoque armatus, prope angulum dorsalem parum sinuatus, in marginem ventralem leniter latequerotundatum sine limite visibili ineuns (fig. 114, *b*).

Conchæ infra vel supra visæ late fusiformes, latitudine maxima in medio sita ; apice anteriore posteriore breviore latioreque ; marginibus late arcuatis (fig. 114, *e*).

Valvulæ concharum zonis 22-26 incrementi, areolatis, areolis polygonalibus, concinne punctatis, intervallo pellucido disjunctis (fig. 114, *i*) ; colore dilute brunneo.

Caput a latere visum utcunque quadrangulare ; angulo occipitali sat producto, angusto, acute terminato ; margine frontali supraoculari in parte maxima distincte et sat alte arcuato, prope oculos compositos sat profunde sinuato, ante oculos compositos tuberculum angustum et acutiusculo rotundatum formante ; margine frontali infraoculari declivi, subrecto (fig. 114, *g*). Rostrum dilatatum, compressum, spatuliforme, angulo anteriore obtuso, acuminato, angulo posteriore acute rotundato, margine ventrali leniter late arcuato, posteriore vero leniter sinuato. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, ante marginem frontalem infraocularem parum prominentes, hincque distincte arcuatæ (fig. 114, *g*).

Antennæ inferiores tuberculis 14-16 sensoriis ; antennæ superiores ramis 14-16 articulatis ; macula oculi simplicis semilunaris (fig. 114, *g*).

Truncus e segmentis 28-32 pedigeris compositus. Segmenta 25 posteriora trunci aculeis dorsolateralibus 5.7 parvis armata (fig. 114, *l*).

Pedes omnes, exceptis aliquot ultimis, in margine epipoditi branchialis et etiam exopoditi processibus digitiformibus elongatis, simplicibus vel profunde bifurcatis et in apice setigeris armati (fig. 114, *h*, *k*). Pars apicalis pedum primi et secundi paris in medio marginis interioris profunde latiusculoque sinuata tuberculoque prominente, latiusculo, in apice rotundato armata (fig. 114, *h*) ; cornu epipoditi branchialis superiore dilatato. Pedes tertii paris palpo endopoditali fere longitudine exopoditi ; lamina epipodiali triangulari laterali in apice inferiore valde producta (fig. 114, *k*).

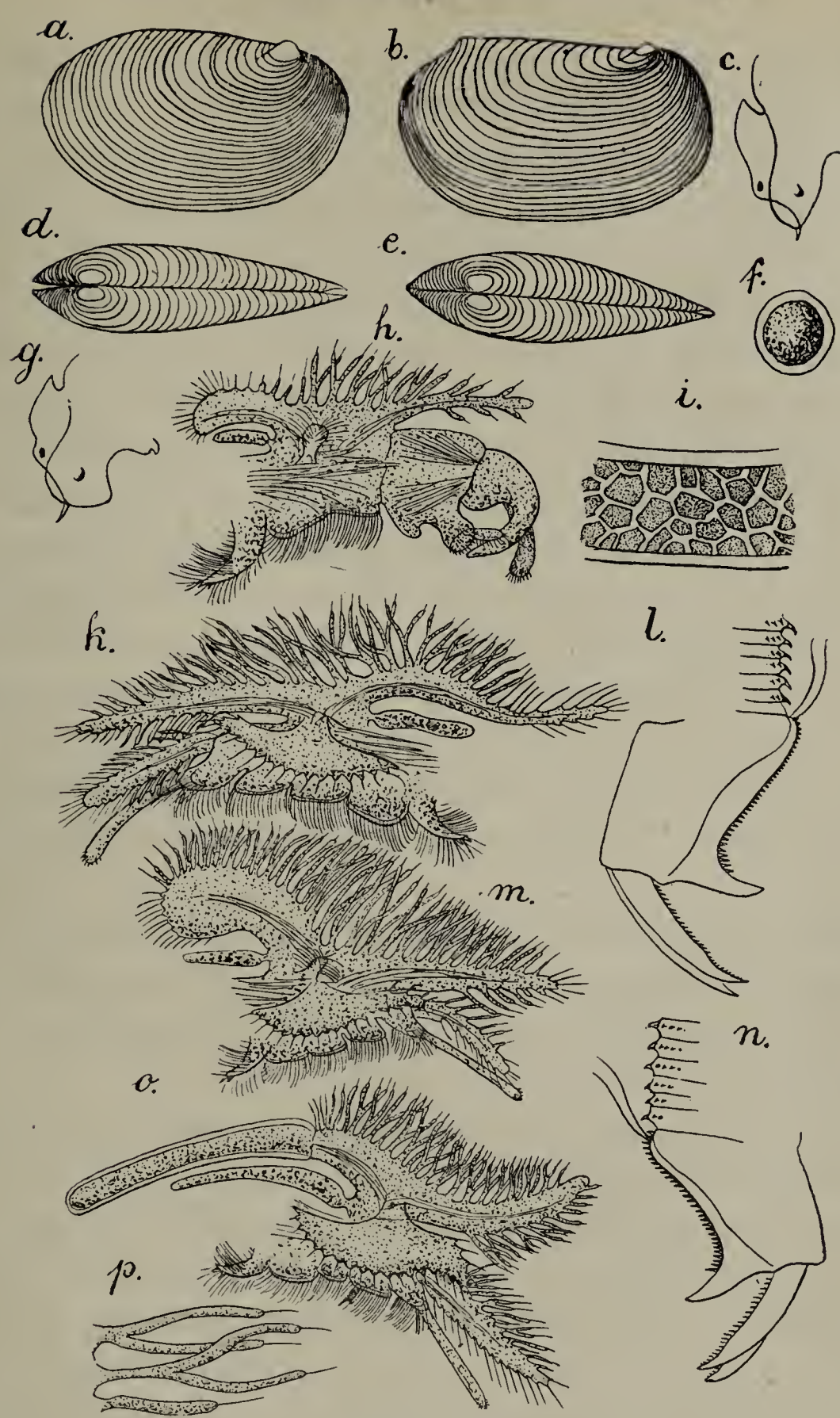


Fig. 114.

Leptestheriella villigera Thiele.

a, ♀ concha a latere. 1 : 4.
b, ♂ concha a latere. 1 : 4.
c, ♀ caput a latere. 1 : 5.
d, ♀ conchæ supra visæ. 1 : 4.
e, ♂ conchæ supra visæ. 1 : 4.
f, ♀ ovum. (Reich. Oc. 1. Obj. : 4.)
g, ♂ caput a latere. 1 : 5.
h, ♂ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
i, ♂ pars valvulæ concharum. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
k, ♂ pes 3-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
l, ♂ telsonum et segmenta aliquot posteriora. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
m, ♀ pes primi paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
n, ♀ telsonum et segmenta aliquot posteriore. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
o, ♀ pes 10-paris. (Reich. Oc. 1. Obj. : 0.)
p, ♀ ♂ appendices epipoditi branchialis. (Reich. Oc. 1. Obj. : 4.)

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus numerosis, numero variabili (38-40) parvis, sat tenuibus, acutis, sensim crescentibus, glabris vel minute asperis (fig. 114, *n*).

Longitudo concharum maxima 11-11,5 mm. ; altitudo maxima 5,5-6 mm. ; latitudo maxima 3-3,5 mm.

Femina (fig. 114, *a*, *c*, *d*, *f*, *m-p*). — Conchæ a latere visæ utcunque oviformes, altitudine maxima multo post medium sita, longitudinem dimidiam multo superante ; umbone sat angusta et anguste rotundata, marginem anteriorem sat approximata, marginem dorsalem parum superante (fig. 114, *a*). Margo anterior concharum posteriore altior, regulariter sat acutiusculoque arcuatus, in marginem dorsalem ventralemque sine limite visibili fere æqualiter ineuns. Margo dorsalis subrectus, in marginem posteriorem sine limite visibili, late arcuato, ineuns. Margo posterior regulariter acutiusculoque arcuatus, in marginem ventralem late leniterque rotundatum sine limite visibili ineuns (fig. 114, *a*).

Conchæ infra vel supra visæ latiusculo fusiformes, latitudine maxima parum ante medium sita ; apice anteriore posteriore breviore latioreque ; marginibus lateralibus leniter arcuatis (fig. 114, *d*).

Valvulæ concharum numero structura coloreque zonarum incrementi maris similibus (fig. 114, *i*).

Caput a latere visum utcunque triangulare ; angulo occipitali sat producto, acute terminato ; margine frontali supraoculari in parte superiore majore distincte, latiusculo arcuato, prope oculos compositos leniter sinuato, ante oculos compositos tuberculum latiusculum formante; margine infraoculari frontali distincte, latiusculo sinuato (fig. 114, *c*). Rostrum angustum, acute terminatum, acuminatum, margine ventrali subrecto. Fornices usque ad apicem rostri vergentes, marginem frontalem infraocularem distincte superantes, hincque arcuatæ (fig. 114, *c*).

Antennæ inferiores et superiores, sicut macula oculi simplicis structura formaque maris similibus.

Truncus e segmentis 28-30 pedigeris compositus. Segmenta 15 posteriora trunci aculeis 5.7.9 parvis, dorsolateralibus, uno

mediali ceteris lateralibus multo validiore (fig. 114, *n*) ; segmenta vero 3 antecedentia aculeis solum 1.3 armata.

Pedes omnes, exceptis aliquot ultimis, in margine epipoditi branchialis et etiam exopoditi processibus digitiformibus elongatis, simplicibus vel bifurcatis et in apice setigeris armati (fig. 114, *m*, *o*) ; lamina epipodiali triangulari, laterali apice inferiore producto. Pedes primi paris palpo endopoditali cylindrico, longitudine exopoditi ; cornu superiore epipoditi branchialis dilatato, lobiformi (fig. 114, *m*). Pedes 10-11 paris cornu superiore epipoditi branchialis cylindrico, ad sustendum ovorum idoneo (fig. 114. *o*).

Telsonum aculeis marginalibus seu analibus numerosis (38-40) forma structuraque maris similibus arcuatum, in margine anteriore vel inferiore sine processu aculeiformi (fig. 114, *n*).

Ova membrana polita tecta (fig. 114, *f*).

Longitudo maxima concharum 11 mm. ; altitudo maxima 5,6-7 mm. ; latitudo maxima 3-4,5 mm.

Patria. — Madagascar, coll. D. *Sikora*, specimina e collectione Musæi nat. hist. Berolinensis ; Andrahomana, ex aqua mixta vel semisalsa coll. D. *Sikora*, specimina e collectione Musæi nat. hist. Akademiæ scientiarum St. Petersburgiensis examinavi.

Species hæc specierum *Leptestheriella calcarata* Wolf et *Leptestheriella æthiopica* Dad. affinis, sed differt forma concharum, structura processorum epipoditi branchialis, aculeisque marginalibus telsoni formaque rostri maris.

Cette espèce se rapproche surtout de *Leptestheriella æthiopica* Dad., notamment par les prolongements de son épipodite branchial ; mais elle en diffère par les ramifications de ces prolongements, les brosses du bord dorsal du telson et par la structure de ses valves et de la coque de ses œufs.

Cette espèce vit dans la zone équatoriale, entre l'équateur et le tropique du Capricorne, à peu près entre les 18°-20° de latitude méridionale, les 46°-48° de longitude orientale et dans la zone isotherme méridionale + 24 à + 22.

Cette espèce est parmi celles du genre qui se sont habituées à vivre dans l'eau douce éventuellement mêlée d'eau salée; elle a en effet été trouvée en grande quantité par M. Sikora à Andrahomana, dans des lagunes d'eau saumâtre.

TABLE DES MATIÈRES

DU MÉMOIRE

DADAY DE DEÉS

PREMIÈRE PARTIE

(*Ann. Sc. natur., Zool.*, 9e série, t. XX, 1915.)

Pages.

Avant-propos 39

Subord. *Phyllopoda conchostraca* (fig. 1, *a-p*) 42

Fam. **Cænestheriidæ** Dad. nov. fam 49

Gen. **Cænestheria** Dad. nov. gen 53

Cænestheria Sarsi (Sayce) (fig. 2, *a-e*) 57
— *siberica* Dad. n. sp. (fig. 3, *a-l*) 59
— *syriaca* Dad. n. sp. (fig. 4, *a-q*) 62
— *consors* Dad. n. sp. (fig. 5, *a-p*) 66
— *inopinata* Dad. n. sp. (fig. 6, *a-o*) 69
— *Davidi* (E. Simon) (fig. 7, *a-q*) 73
— *Immsi* Dad. n. sp. (fig. 8, *a-m*) 78
— *Skorikowi* Dad. n. sp. (fig. 9, *a-g*) 82
— *Sahlbergi* (E. Simon) (fig. 10, *a-p*) 86
— *lutraria* (Brady) (fig. 11, *a-e*) 90
— *propinqua* (G. O. Sars) (fig. 12, *a-f*; fig. 13, *a-l*) .. 92
— *elliptica* (G. O. Sars) (fig. 14, *a-e*) 96
— *australis* (Lovén) (fig. 15, *a-e*) 98
— *Bouvieri* Dad. n. sp. (fig. 16, *a-i* ; fig. 17, *a-l*) 100

Species insufficienter cognitæ generis **Cænestheria**.

Cænestheria dictyon (Spencer et Hall) 105

Gen. **Cænestheriella** Dad. n. gen 106

Cænestheriella paradoxa Dad. n. sp. (fig. 18, *a-l*) 110
— *Belfragei* (Pack.) (fig. 19, *a-r*) 112
— *Packardi* (Brady) (fig. 20, *a-s*) 116
— — var. *typica* (sp. et H.) 120
— — var. *cancellata* (sp. et H.) 120
— — var. *minor* (sp. et H.) 121
— *vidua* Dad. n. sp. (fig. 21, *a-h*) 122
— *gifuensis* (Ish.) (fig. 22, *a-f*) 124
— *educta* Dad. n. sp. (fig. 23, *a-o*) 127
— *Grubei* (E. Simon) (fig. 24, *a-p*) 131

Cænestheriella Bucheti Dad. n. sp. (fig. 25, *a-n*) 136
— *Morsei* (Pack.) (fig. 26, *a-c*) 139
— *variabilis* Dad. n. sp. (fig. 27, *a-z*) 141
— *rubra* Dad. n. sp. (fig 28, *a-i*) 145
— *Joubini* Dad. n. sp. (fig. 29, *a-r*) 148
— *Ehrenbergii* Dad. n. sp. (fig. 30, *a-m*) 152
— — var. *dimorpha* Dad. n. var. (fig. 31, *a-p*) .. 155
— — var. *Michaelseni* Dad. n. var. (fig. 32, *a-i*). 159
— *indica* (Gurn.) (fig. 33, *a-o*) 161
— *Annandalei* Dad. n. sp. (fig. 34, *a-p*) 165
— *crinita* (Thiele) (fig. 35, *a-q*) 168
— *madagascarica* Dad. n. sp. (fig. 36, *a-i*) 173
— *Elizabethæ* (G. O. Sars) (fig. 37, *a-r*) 175
— *donaciformis* (Baird) (fig. 39, *a-p*) 179
— *echinata* Dad. n. sp. (fig. 39, *a-q*) 183

SPECIES GENERIS **Cænestheriella** HUCUSQUE INSUFFICIENTER DESCRIPTÆ.

Cænestheriella Boysii (Baird) (fig. 40, *a-c*) 187
? — *similis* (Baird) (fig. 41, *a-c*) 188
— *gubernator* (Klunz.) 189

Gen. **Eocyzicus** Dad. n. gen 190

Eocyzicus Digueti (Rich.) (fig. 42, *a-m*) 193
— *Klunzingeri* (E. Wolf) (fig. 43, *a-o*) 197
— *Bouvieri* Dad. n. sp. (fig. 44, *a-o*) 201
— *orientalis* Dad. n. sp. (fig. 45, *a-n* ; fig. 46, *a-p*) 205
— *Vanhöffeni* Dad. n. sp. (fig. 47, *a-p*) 210
— *Perrieri* Dad. n. sp. (fig. 48, *a-n*) 214
— *irritans* (E. Wolf) (fig. 49, *a-o*) 218
— *obliquus* (G. O. Sars) (fig. 50, *a-y*) 222
— *latirostris* Dad. n. sp. (fig. 51, *a-n*) 225
— *Zugmayeri* Dad. n. sp. (fig. 52, *a-o*) 228

Gen. **Cyzicus** Aud.-Dad 233

Subgen. **Trichocyzicus** n. subgen 240

Cyzicus Jonesi (Baird) (fig. 53, *a-p*) 240
— *romanus* Dad. n. sp. (fig. 54, *a-q*) 244
— *californicus* (Pack.) (fig. 55, *a-l*) 249
— *mexicanus* (Cls.) (fig. 56, *a-o*) 252
— *Borceai* Dad. n. sp. (fig. 57, *a-p*) 257
— *algericus* Dad. n. sp. (fig. 58, *a-r*) 264
— *Seurati* Dad. n. sp. (fig. 59, *a-r*) 265
— *hungaricus* Dad. n. sp. (fig. 60, *a-q*) 270

Subgen. **Gymnocyzicus** n. subgen 274

Cyzicus fallax Dad. n. sp. (fig. 61, *a-n*) 275
— *tetracerus* (Kryn.) (fig. 62, *a-k* ; fig. 63, *a-e*[1-2].) 278
— *intermedius* Dad. n. sp. (fig. 64, *a-p*) 286

Cyzicus ægyptiacus Dad. n. sp. (fig. 65, *a-i*) 290
— *dubiosus* Dad. n. sp. (fig. 66, *a-o*) 292
— *sibericus* Dad. n. sp. (fig. 67, *a-p*) 296
— *Gihoni* (Baird) (fig. 68, *a-n* ; fig. 69, *a-e*) 300
— *Simoni* Dad. n. sp. (fig. 70, *a-i*) 305
— *Chyzeri* Dad, n. sp. (fig. 71, *a-m*) 308
— *hierosolymitanus* (Fisch.) (fig. 72, *a-p*) 312
— *cycladoides* (Joly) (fig. 73, *a-p*) 316

SPECIES GENERIS **Cyzicus** INSUFFICIENTER COGNITÆ.

Cyzicus hierosolymitanus (Fisch.) var. *Rollei* Dad. (fig. 74, *a-g*) ... 322
— *Newcombii* (Baird) (fig. 75, *a-c*) 324
? — *melitensis* (Baird) (fig. 76, *a-c*) 325
? — *Lofti* (Baird) (fig. 77, *a-c*) 326
? — *brasiliensis* (Baird) (fig. 78, *a-b*) 327
? — *politus* (Baird) (fig. 79, *a-c*) 327
? — *Caldwelli* (Baird) (fig. 80, *a-c*) 328
? — *Dallasi* (Baird) (fig. 81, *a-c*) 329

DEUXIÈME PARTIE

(*Ann. Sc. natur., Zool.*, tome VI) (1).

Fam. **Leptestheriidæ** Dad. n. fam 331

Gen. **Eoleptestheria** Dad. nov. gen 336

Eoleptestheria inopinata Dad. n. sp. (fig. 81 *bis*, *a-i*) 337
— *ticinensis* (Bals.-Criv.) (fig. 82, *a-q*) 339
— *chinensis* Dad. n. sp. (fig. 83, *a-q*) 345

Gen. **Leptestheria** G. O. Sars 349

Leptestheria Braueri Dad. n. sp. (fig. 84, *a-l*) 356
— *gigantea* (Wolf) (fig. 85, *a-p*) 360
— *Mayeti* (Sim.) (fig. 86, *a-l* ; fig. 87, *a-i*) 364
— *heterochæta* Dad. n. sp. (fig. 98, *a-i*) 369
— *Pestai* Dad. n. sp. (fig. 89, *a-p*) 372
— *siliqua* G. O. Sars (fig. 90, *a-m*) 377
— *Vanhöffeni* Dad. n. sp. (fig. 91, *a-l*) 381
— — Dad. var. *variabilis* Dad. n. var. (fig. 92, *a-t*) 384
— *venezuelica* Dad. n. sp. (fig. 93, *a-h*) 389
— *compleximana* (Pack.) (fig. 94, *a-s*) 391
— *tenuis* G. O. Sars (fig. 95, *a-n*) 395
— *Cartieri* Dad. n. sp. (fig. 96, *a-p*) 400

(1) Les numéros indiqués ci-dessous sont ceux qui sont marqués au bas des pages.

Leptestheria rotundirostris Dad. n. sp. (fig. 97, *a-p*) 405
— *ægyptiaca* Dad. n. sp. (fig. 98, *a-o*) 409
— *dahalacensis* (Rüpp.) (fig. 99, *a-m* ; fig. 100, *a-o*) ... 413
— *dives* Dad. n. sp. (fig. 101, *a-p* ; fig. 102, *a-i*) 421

SPECIES GENERIS **Leptestheria** INSUFFICIENTER COGNITÆ.

Leptestheria Macgillivrayi (Baird) (fig. 103, *a-b*) 426
— *Rubidgei* (Baird) (fig. 104, *a-c*) 427

Gen. **Leptestheriella** n. gen 428

Leptestheriella Hendersoni (G. O. Sars) (fig 105, *a-g*) 431
— *nobilis* (G. O. Sars) (fig. 106, *a-m*) 434
— *Sarsi* Dad. n. sp. (fig. 107, *a-n*) 438
— *calcarata* (E. Wolf) (fig. 108, *a-r*) 442
— *Thielei* Dad. n. sp. (fig. 109, *a-h* ; fig. 110, *a-i* ; fig. 111, *a-e*) 446
— *æthiopica* Dad. n. sp. (fig. 112, *a-m* ; fig. 113, *a-g*) ... 452
— *villigera* (Thiele) (fig. 114, *a-p*) 457

GYMNOSOMATOUS PTEROPODA

FROM

FRIDAY HARBOR, WASHINGTON [1]

H. P. KJERSCHOW AGERSBORG, Ph. D.

BIOLOGICAL LABORATORY, WILLIAMS COLLEGE, WILLIAMSTOWN MASS

(With five figures.)

Clione Pallas (1774).

Distribution : *C. limacina* Phipps (1773) is according to Pelseneer (1887) found in all the seas around the North Pole : Kara Sea; Nova Zembla; Waigatz Straits; White Sea; Spitzbergen; Norwegian coast-Finmarken, Lofoten, to Karmöen (lat. 59° N.;) Kattegat, Bohuslän; Island of Mull; west of Hebrides (lat. 59° N., long. 10° W.;) Jan Mayen Island; Iceland; Coasts of Greenland; Baffin Bay; David Strait; Hudson Strait; Labrador; Newfoundland; Arctic Ocean; Alaska; Cape Lisburne; Behring Strait and Sea; Aleutian Island (Akutan Pass;) North Pacific (lat. 81° 80′ N.; long. 161° 26′ W.) (p. 46.)

C. australis Bruguière (1789) on the coast of Madagascar.

C. longicaudata Souleyet (1952) Atlantic Ocean lat. 10° N., long. 21° W. and 4° N., long. 25° W.

C. flavescens Gegenbaur (1855) Messina, Sicily, Mediterranean Sea.

C. elegantissima Dall (1872) Pacific, lat. 51° 50′ N., long, 161° 26′ W.

C. dalli Krause (1885) Aleutian Island (Akutan Pass.) The last two mentioned were included by Pelseneer with *C. limacina* (*vide supra.*)

(1) *From Puget Sound Biological Station, Friday Harbor, Washington, aud Contribution from the Zoological Laboratory of the University of Illinois*, n° 218.

C. kincaidi (*sp. nov.*) (1921) Puget Sound (Friday Harbor) Washington (fig. 1, 2.)

Clione kincaidi is a new species, named in honor of my friend and teacher, Professor Trevor Kincaid, who first found this species in Puget Sound. During the summer of 1921, it was found in rather large numbers especially during July and August, at the Puget Sound Biological Station, Friday Harbor, Washington, drifting past the floating dock of the Station. They were especially abundant on the 26th of July which was a rather stormy day. On either side of the float, where the water was less disturbed, they could be seen at a depth of ca. 1 meter; on the 29th, I found them all through the sound between the Station and Brown Island, and on this day I dipped up 150 specimens. They were commonly found swimming in vertical position. From the study in the aquarium it was found that the stroke of the fins was at a rate of ca. one per sec., the fins almost touching at the tips on the ventral stroke. The speed of the fin-stroke varied somewhat with the size of the individual, but it increased more commonly when the organism turned in a horizontal position, at the surface, when it would bend the body to one side and swin rather vigorously in a circle. By the beating of the fins, with one stroke to the sec., the animal would seldom progress to the surface; at times, when reaching the surface, it would remain an instant and then sink only again to repeat the process. Many of them were thus in a vertical position, appearing first as a red speck, owing to the red viscera, but upon closer inspection the translucent body would also be seen. Sometimes, they seemed to respond to light, and this seemed to differ with their physiological condition. In the daytime, after feeding, they became negatively phototropic; after a day's interval of feeding, they became positively phototropic; on the night of August the 5th, I used a 60-Watt Tungsten lamp near the surface of the bay; at first no *Clione* were visible, but after a while a goodly number came to the surface but only to be swept away by the passing current. This shows that *Clione kincaidi* is positively phototropic at night as well as in the day. The living orga-

nisms were straight, translucent, truncated anteriorly, tapering to a point posteriorly. Size: 8 to 28 mm. The body was ca. one fourth the width of the total length.

Hood:—The head is bilobed (fig. 1,) mouth terminal, vertical. The anterior part of the head is sometimes pointed but

Fig. 1.—Drawing from life of *Clione kincaidi* (*sp. nov.*,) dorsal view. × 5. (For detal explanation, see text.)

often invaginated in the middle (fig. 2,) and then forming two lobes. The entire head is about one sixth the length of the body and bears one pair of tentacles antero-dorsally. The lips are provided laterally with two pairs of tentacles of the same size as the dorsal tentacles. The labial tentacles are everywhere, regularly, studded with small warts which seem to be composed of fine, short bristles, set closely toge-

ther. All the tentacles were withdrawn most the time, but the dorsal pair comes out first; then the labial pairs. Inside, the mouth is also supplied with a closely serrated (hooked) prehensile organ one on each side and caudad to the labial tentacles. On the posterior part of the head is a pair of small depressions, with a very small tubercle in each.

Fins:—The fins are oval, about as long as the width of the trunk, but not so wide. The caudal border, angular, sometimes notched on the proximal side. The caudal border is fringed with fine cirrhi, one third the distance from the apex and nearly to the base. The arrangement of the muscle fibres in the fins gives a diamond effect; the fibres which pass from the base to the periphery are in constant wave-like motion. The fins are located in large grooves at the antero-ventral part of the trunk which is here narrowed into a distinct but short neck. On the ventral part of the neck and between the fins is the remaining part of the foot which consists of two arched lobes that meet with their base in the mid-ventral line and arch outward. The proximal borders of these lobes do not meet altogether in the mid-ventral line but come apart in about the middle forming an oval depression. At the caudal border, in the mid-ventral region, is a smaller medial lobe which is partly covered by the other pedal lobes just mentioned.

Body:—The pellucid trunk of the body tapers posteriorly into a rather fine point; the trunk is annulated with from four to six muscle bands; a lateral groove on each side divides the trunk into a large arched dorsal portion about one third larger than the ventral part which is straight. The posterior sixth of the body, may or may not be red; this is grooved off from the rest by a ciliated groove. This ciliated groove is a characteristic feature of the species. It is not always possible to see the vibrations of the cilia, for, indeed, they may be at times in an inactive state making it practically impossible to see their vibrations, if they vibrate at all during such times. That is, in the same individual, the cilia of the caudo-ciliated groove are not always vibrating, and then, they may not be seen; while at other times they can be seen

vibrating very readily in the regular manner. The liver is red, and practically fills one third of the visceral cavity; the heart may be seen on its left side. The entire surface, including the head, is everywhere studded with innumerable circular, oblong, and conic bodies which vary in size. They are particularly abundant in the posterior end. The body is everywhere covered with very fine, closely set, vibratile cilia which give to the organism, gentle, progressive movements though it is otherwise apparently at rest.

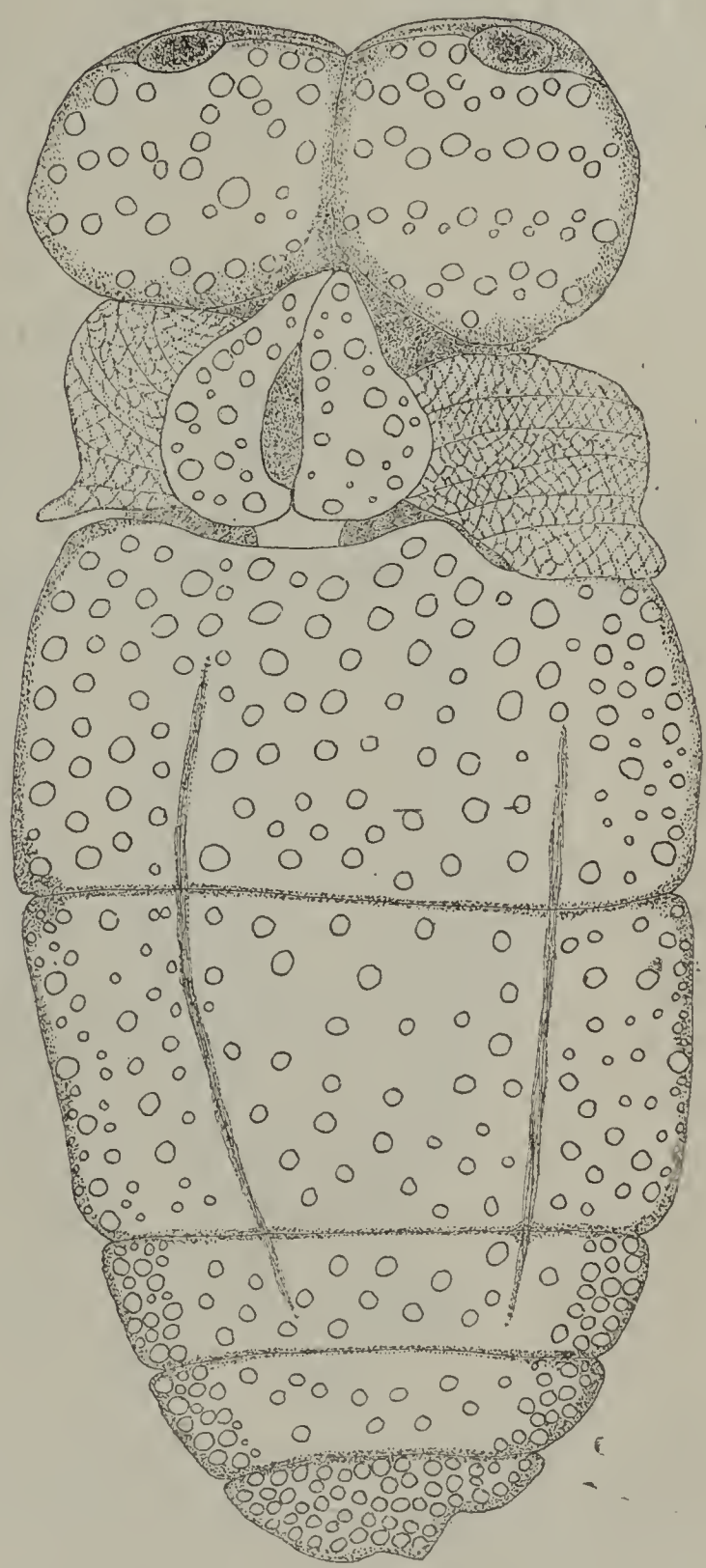


Fig. 2.—Drawing from life of a contracted specimen of *Clione kincaidi* (*sp.nov.*), ventral view. (Compare with figure 1.)

Trichocyclus
Eschscholtz (1825.)

Distribution: *T. dumerili* Oken, South Atlantic Ocean;

T. mediterraneus Costa, Mediterranean Sea. Both of these species have been emerged with *Notobranchæa* and *Clionopsis*, respectively (*vide*: Pelseneer, 1887, Part I, pp.34, 35, 40.)

T. hansineënsis (*sp. nov.*), Puget Sound (Friday Harbor) Washington (fig. 3-5.)

The specimens upon which this species is based were collected in the same territory as the preceeding type. They occur-

ed in much less numbers than *C. kincaidi*, *i. e.*, in a ratio of ca. 1:50. They were from 5 to 9 mm. in total length, and brownish red in color. Head sometimes truncated but at times lanceolate; the posterior end likewise, truncate or lanceolate. The body, barrel-shaped with a gentle tapering toward each end. Three ciliated grooves which encircle the organism present: one on the posterior part of the head, the second a little past the middle of the trunk (fig. 3, 4,) and the third is near the posterior end.

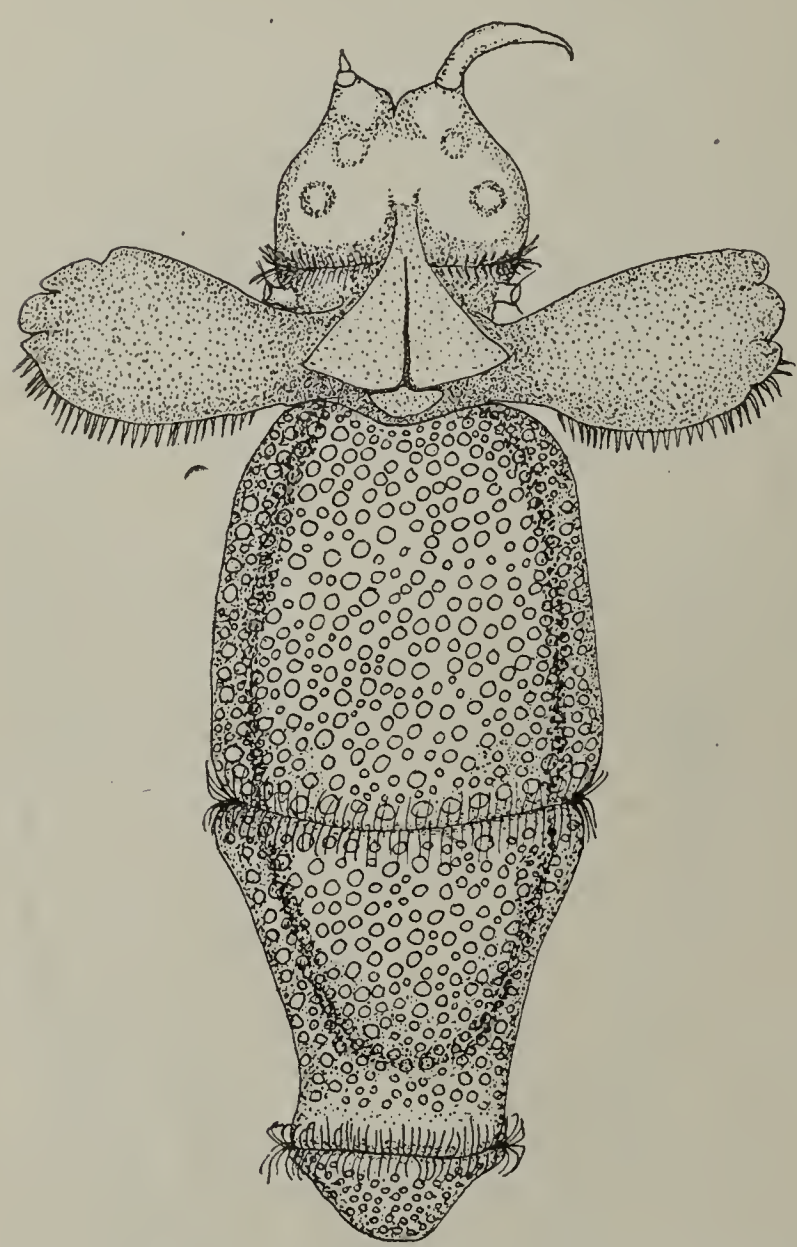


Fig. 3.—Drawing from life of *Trichocyclus hansineënsis* (*sp. nov.*) ventral view; the right dorsal tentacle is almost completely contracted. × 7. (For complete detail explanation see text.)

Hood:—The head is about one third the length of the body; it bears two short lateral, truncated, tentacles, set with at least three transparent non-vibratile, bristle-like processes. Immediately in front of these is the ciliated groove which encircles the head. From this the head tapers gently, when the animal is relaxed, into two arched and annulated processes, the tentacles. These were nearly all the time completely withdrawn, by a process of telescoping, into the head, and frequently only the tips were visible; they were very easily stimulated and exceedingly rapidly withdrawn. Between the base of the tentacles, antero-ventrally, is a small blunt lobe. Mouth vertical, proboscifform. Around the edge of the proboscis are six vibratile long bristle-like

processes, only one being in motion at a time, and the motility seemed to be in the distal part only (fig. 5, *a*.) The probosciform opening is divided intotwo parts by a median lateral pair of lips. Inside of these is a pair of hooked prehensile organs laterally placed. They were sometimes protrud-

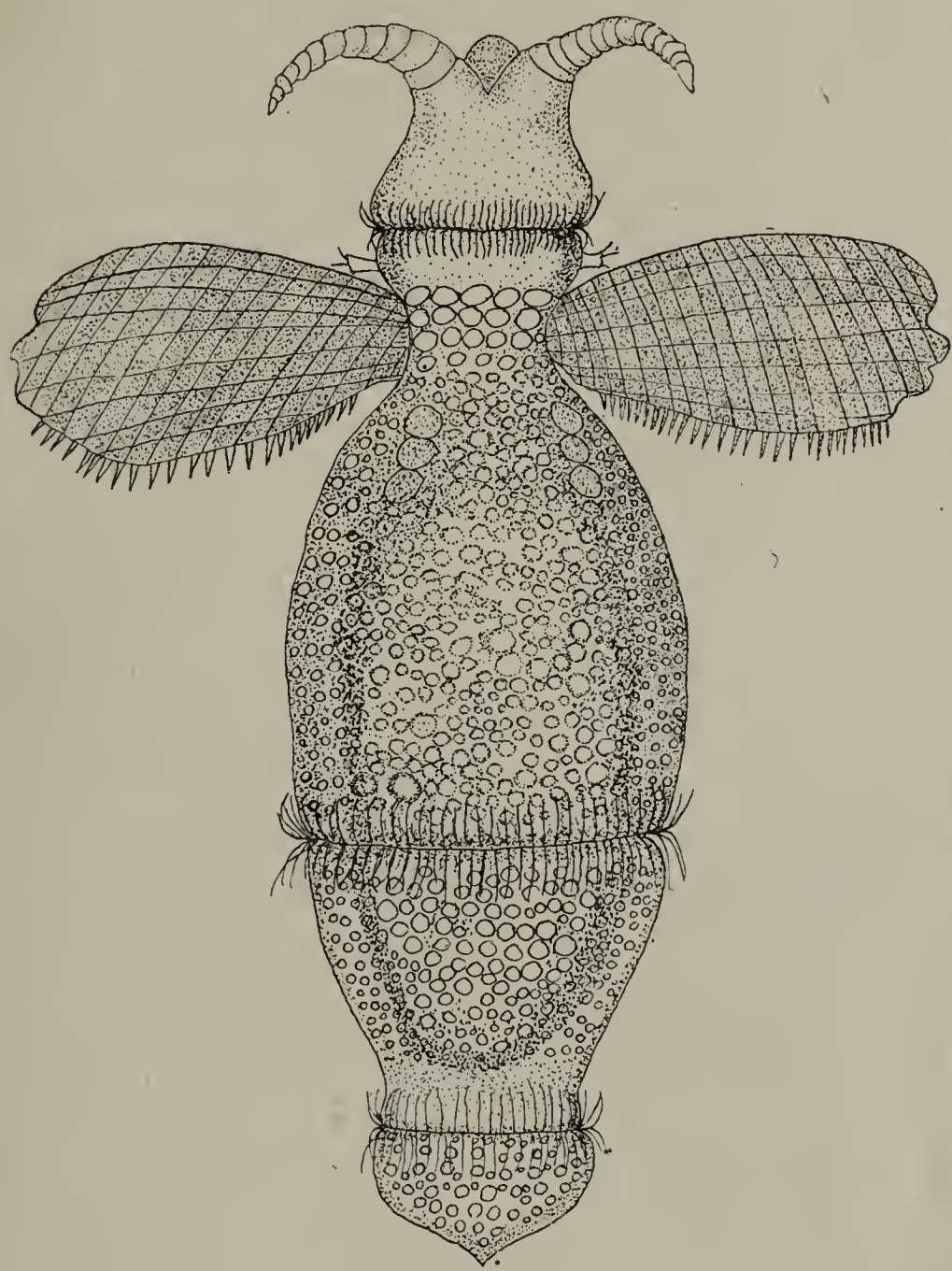


Fig. 4.—Drawing from life of *Trichocyclus hansineënsis* (*sp. nov.*), dorsal view. (Compare with figures 1 and 3.)

ed very rapidly and withdrawn simultaneously with a swift inward stroke. In this act of scooping, they were arched. Sometimes only one was working from its side being protruded forward and withdrawn successively without its member of the opposite side being visible. The head is set off from the body with a short but distinct neck.

Fins:—The fins extend laterally from the ventral side of

the neck. They are almost evenly curved on the anterior and posterior borders, but the latter bears many large and small non-motile cirrhi; the distal border is tri-lobed. The fins were frequently in motion but often folded up against the sides of the neck. When they were in motion they were worked in an undulating fashion, giving at times the appearance of the figure 8. The remainding part of the foot consists of a small lanceolate lobe situated on the ventral side of the neck and between the base of the epipodia with the tapering point forward; the caudal border is gently curved, and it extends almost across the width of the neck. This mesopodium is split in the mid-ventral line two thirds of its length; it is joined at its tapering anterior point which extends cephalad of the ciliated groove of the head. A small metapodium is present in the mid-central region of the neck, just caudad, but close to the mesopodium.

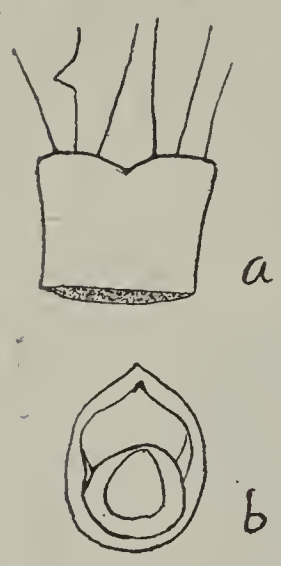


Fig. 5.—*a*, Proboscis of *Trichocyclus hansineensis* (*sp. nov.*), with vibratile bristles; *b*, oral view.

Body:— The trunk of the body passes imperceptibly into the neck dorsally and extends laterally over the base of the fins forming in that way a socket for the latter. The trunk is everywhere set with round and ovoid bodies which are largest and uniformly arranged in the dorsal region of the neck. These bodies seem tobe glandular in function as from them exudes a slimy substance. Around, and past the middle of the body, is the middle-ciliated-groove, the anterior border of which extends out from the body as a fine, acute, edge; the complement of which is obtuse, and not so large. From the median ciliated groove, the body tapers gently until about one half the distance from the caudal end. On the middle of this caudal part, is the posterior ciliated groove. The anterior half of the constricted caudal portion is cylindrical and in its walls the glands are less numerous, and fine fibres which come from the trunk are seen branching in this region and pass into the ciliated groove. The caudal part, past the ciliated groove of this region, is very glandular

and independent in motion; it may be telescoped into the cylindrical part immediately in front, and at such times the caudal part of the trunk is truncated. The body is everywhere covered with vibratile cilia.

Trichocyclus hansineënsis uses its fins far less than *Clione kincaidi*. Progressive movements of *T. hansineënsis* are effected by the constant motion of the cilia, of the ciliated grooves, which are rather large; the general cilia of the body may also aid in this. The body is capable, with the head, to be contracted into a round sphere. Part of the body may be contracted while the rest is expanded, but complete extension of any part of the body is never effected unless the whole body expands. During moderate expansion, from 3 to 5 rings are present in the region between the posterior and middle grooves. The color of *T. hansineënsis* is mostly due to the liver which is red and practically fills the entire trunk up to the cylindrical posterior portion. The fin-stroke in *T. hansineënsis* is more rapid than in *C. kincaidi*: in an individual of ca. 6 mm., it was 160 per min., but then *Trichocyclus* may rest its fins for ca. 30 sec. The fin-stroke in *T. hansineënsis* varies also according to the size of the individual. This variation is not so striking in *C. kincaidi* where it is more uniform irrespective of size.

Boas (1886) and Pelseneer (1887) in their admirable works on Pteropoda, classify *Trichocyclus* as a larva of either *Clione*, *Clionopsis*, or *Notobranchæa*. Both authors agree that the young of *Clione* are provided with three ciliated grooves. Boas claims that the ciliated grooves are sometimes retained until late in life but are often lost early. He observes : (1) « Eight specimens 9, 12, 13, 16, 21, mm. were devoid of ciliated grooves; (2) one 26 mm. had the posterior furrow; (3) one 27 mm. had part of the posterior furrow only; (4) one 14 $^1/_2$ mm. lacked the middle furrow but the posterior and parts of the anterior furrows were present; (5) one 14 mm. had all grooves present but only part of the middle; (6) one 15 mm. had all grooves present, the middle being defective; (7) one 12 mm. had all three ciliated grooves, and also one 16 mm. specimen had all of them. »

This seems to be a conclusive proof that *Clione limacina* Phipps has ciliated grooves sometimes in its life. But even though this may be the case, it is not a proof against the fact that adults of this genus, or family, of the mollusks, may not be tri-trichocycliated as in the case of *C. kincaidi*, or other members of the same family, but of a different generic rank, may be indeed also tri-trichocycliated, as in the case of *Trichocyclus hansineënsis*. More than 100 specimens of *C. kincaidi* which I examined had all only one of the ciliated circles, viz., the posterior one. It was not always, however, in such a condition in the same individual to be visible: Sometimes I was unable to detect any cilia in the ciliated groove of the same individual of *Clione*, but at other times they were asily seen. In specimens preserved in 10 % formaldehyde, the cilia cannot be seen on the specimens although magnified 30 times. *C. kincaidi* resembles the other members ot the genus in many respects, but it differs from the other members in several points: the foot is quite different; the mesopodium is pointed anteriorly instead of posteriorly; it is smaller than in *C. limacina*. The characteristic presence of a posterior ciliated groove marks its peculiarity and shows its affinity to *C. limacina*. In color and shape, it is different from *C. elegantissima* and *C. dalli*.

The difference between *Clione kincaidi* and *Trichocyclus hansineënsis* is very marked both on their method of swimming and in the general form of their body that there is no need of ever confusing the two with one another, or to classify *Trichocyclus* with any of the other genera as previously done. *Trichocyclus hansineënsis* is a member of the family *Clionidæ* Gray (1840) because it conforms with the description of this family. But it is a *new genus*, and I have employed the original nomenclature of Eschscholtz (1825) although Eschscholtz's formmay actually belong to another genus. In fact, Eschscholtz's type has been emerged with *Clionopsis*, and the name discarded on the ground that « it is not a good one, » by the authors since they think *Trichocyclus* is a larva. And, the members of this school, maintain this claim even for sexually mature tri-trichocycleated forms. But this, of

course, is to carry one's claim to an extreme. It is quite evident that the type here described is not a larva of *Clione* with which it occurs, but is an adult type worthy of generic distinction. The generic description of Eschscholtz agrees as far as it goes, but his description is very incomplete. *Trichocyclus hansineënsis* stands near *Clione kincaidi* because of its ciliated grooves, shape of the body, foot, and absence of gills; it stands near *Clionopsis* because of its rudimentary proboscis.

REFERENCES

Boas (J. E. V.). 1886. — *Spolia atlantica.* Bidrag til Pteropodernes morfologi og systematik samt til kunskaben om deres geografiske udbredelse. (*Vidensk. Selsk Skr., 6 Række, Naturv. og. Mathematisk*, Afd. IV, 1.)

Dall (W. H). 1872. — Description of sixty new forms of mollusks from the west coast of North America and the North Pacific Ocean, with notes on others already described. (*Amer. Jour. Conchol.*, vol. VII.)

Fischer (Paul). 1887. — *Manuel de conchyliologie et de paléontologie conchyliologique*, Paris.

Krause (Arth.). 1885. — Ein Beitrag zur Kenntniss der Mollusken-Fauna des Berings-Meeres. (*Arch. f. Naturgesch.*, Bd. II, 51 Jahrgang.)

Pelseneer (Paul). 1885. — The cephalic appendages of the Gymnosomatous Pteropoda, and especially of *Clione.* (*Quart. Jour. Micr. Sci.*, vol. XXV, N. S.)

Pelseneer (Paul). 1887. — Report on the Pteropoda collected by H. M. S. « Challenger » during the years 1873-76. (*Chall. Zoology*, vol. XIX, Part. I.)

Pelseneer (Paul). 1888. — Report on the Pteropoda collected by H. M. S. « Challenger » during the years 1873-76. (*Chall. Zoology*, vol. XXIII, Part II).

Tesch (J. J.). 1913. — Pteropoda. F. E. Schulze's, *Das Tierreich*, 36 Lief., VI-XVI, 1 154 pp. [References: ? 1789. *Clio australis* (non Pelseneer 1888), Bruguière in : *Enc. méth.*, Vers *v.* 1, p. 507; 1791, *Clio australis*, Bruguière in : *Tabl. enc. méth.*, Vers *v.* 1, t. LXXV f. 1, 2. Vide : Tesch, 1913 p. 128.

NOTE SUR LES RAPPORTS D'UN NID D' "EUTERMES MATANGENSIS" HAVILAND (1) AVEC UN NID DE MICROTERMES

Par M. JEAN BATHELLIER

J'ai eu, il y a quelque temps, l'occasion d'observer la structure d'un nid aérien d'*Eutermes Matangensis* Haviland et ses rapports avec un nid souterrain de *Microtermes incertus* Hagen (1).

Le premier de ces Termites place au-dessus du sol l'habitation de la reine où l'on trouve aussi les jeunes, à certains moments de leur existence. Le nid est situé sur les arbres, dans le bois pourri des branches mortes, ou bien à l'intérieur des murs dans les interstices de la maçonnerie. Les rocailles naturelles doivent aussi pouvoir en abriter. Il est constitué simplement par les fentes et cavités du substratum que l'insecte tapisse et garnit de cloisons en *carton de bois*.

Cette substance est formée par des résidus de digestion additionnés d'un liquide brunâtre qui semble sécrété par le rectum de l'Insecte et qui, desséché, peut être repris par l'eau.

Le nid est en relation avec le dehors par plusieurs galeries verticales, faites de la même matière, qui mènent à un conduit

(1) Voir la note de l'auteur : Sur les jardins à Champignons de l'*Eutermes Matangensis* (*C. R. Acad. des Sciences*, t. CLXXVI, p. 129-131, 9 janvier 1923).

(2) Je dois cette détermination à l'obligeance de M. le professeur Bugnion, à qui je suis heureux d'exprimer ici mes vifs remercîments. Travaillant sur une espèce semblable et très probablement identique, Holmgren la dénomma *incertoïdes*, réservant pour l'avenir, en l'absence d'images, l'identification avec le *Microtermes incertus* africain.

horizontal édifié à une faible hauteur. De celui-ci partent de nombreux couloirs verticaux dont certains s'ouvrent au voisinage de la surface du sol ; les Termites sortent de là, même en plein jour, pour explorer les environs et gagner les points où ils trouvent de la nourriture. D'autres galeries se rencontrent au moment où la ponte de la reine paraît plus intense : au printemps et en été. Celles-ci s'enfoncent dans la terre et s'y prolongent sous forme de tunnels ou de chambres plus ou moins aplaties.

Ces diverses cavités sont encore revêtues de « carton de bois » dans leur partie supérieure, mais passent bientôt à la terre franche. Elles sont tortueuses, le plus souvent leur paroi est irrégulière et très peu dressée par les insectes.

Des constatations faites sur un nid gardé en captivité dans une boîte de zinc isolée sur des briques formant supports entourés d'eau me font penser que le réseau souterrain de l'*Eutermes Matangensis* lui sert d'abreuvoir. Dans les conditions que j'ai dites, les Eutermes avaient construit une galerie couverte qui, montant à l'intérieur de la caisse de zinc, redescendait ensuite à l'extérieur. Elle passait sous la caisse et venait finir sur une brique, au contact même de l'eau, sous forme d'un placard large d'environ 5 centimètres. Telle est souvent la terminaison naturelle d'une galerie verticale dans le réseau souterrain.

Les Insectes défilaient sans cesse sur la brique, où ils étaient très nombreux serrés les uns contre les autres, humant le fluide qui imbibait le support par capillarité.

Un bon exemple de la disposition générale des conduits de circulation de l'*Eutermes Matangensis* nous sera fourni par une termitière examinée le 19 juillet 1922. Le nid était à $2^{m},20$ de hauteur dans les interstices d'une pile construite en briques recouvertes de mortier et de badigeon.

Elle faisait partie d'un mur : des piles semblables séparaient, à distance régulière, des panneaux de maçonnerie. Piles et panneaux étaient portés par un soubassement solide, bâti en moellons de pierre dure. Les trous d'accès des termites dans la pile étaient minuscules. C'étaient des points où le mortier, appliqué à la truelle, avait laissé un petit vide.

Il y en avait un de chaque côté de la pile ; de chacun d'eux sortait un tunnel vertical rejoignant un couloir de circulation horizontal placé à 1 mètre de hauteur, sous le rebord du soubassement. Ce conduit s'étendait sur une vingtaine de mètres, et principalement vers la droite du nid ; il en partait de nombreuses galeries gagnant la terre.

Quatre d'entre elles se terminaient au voisinage de constructions souterraines du *Microtermes incertus* et semblent avoir été en relation avec elles. La galerie qui se trouvait le plus à droite nous fournira un cas typique. Elle était située à la jointure du mur dont j'ai parlé avec un mur de clôture bas, portant une balustrade de bois, perpendiculaire au premier. La distance à la pile renfermant le nid était de 4 mètres. Plus près du nid, à 3 mètres seulement de distance, se trouvait un autre conduit vertical placé par conséquent à 1 mètre à gauche du premier. Attaquant le sol au pied de celui-ci, je constatai qu'il se prolongeait à fleur de terrain, sur une longueur de 20 centimètres. Il était orienté vers la gauche, à peu près parallèlement au mur ; à 60 centimètres à gauche de l'angle, il s'épanouissait en un réseau superficiel de galeries et de chambres irrégulières partiellement revêtues d'une mince couche d'excréments.

Continuant à creuser, je trouvai, au contact de ces cavités, un système différent de conduits de section aplatie, parfaitement polis à l'intérieur, qui s'enfonçaient verticalement dans le sol. Ces derniers sont l'œuvre d'un petit Termite blanchâtre, d'aspect larvaire, qui, ce jour-là, ne me montra pas de soldats : le *Microtermes incertus*.

Je pus observer ce Termite au travail. Ayant pris avec de la terre de nombreux ouvriers et des larves, je vis que ces insectes creusent le sol et déblaient les matériaux au moyen de leurs mandibules. Puis ils régularisent les parois des cavités en comblant les creux avec de petits grains de sable ou d'argile de taille convenable. Les irrégularités diminuant, ils emploient des particules de plus en plus petites. Ils terminent par des apports de boue très fine qu'ils lissent en léchant. La surface prend ainsi un aspect remarquable. La salive est utilisée pour faire ce mortier. Si on humecte un bloc de terre placé

près des animaux occupés à cette besogne, un va-et-vient s'établit aussitôt. Les insectes viennent boire en léchant le bloc humecté, puis vont chercher des particules de la taille voulue et viennent les placer toutes humides sur la paroi entreprise. Les galeries ainsi édifiées s'enfonçaient assez loin : j'en ai trouvé à 30 centimètres de profondeur ; elles se dirigeaient ensuite en avant et revenaient vers la droite.

Sur l'emplacement du réseau de conduits superficiels souterrains, je creusai une petite tranchée perpendiculaire au mur: cette tranchée rencontra, vers 20 centimètres de profondeur, une cavité contenant une meule à champignons qui était en relation avec les galeries que je viens de décrire, avait le même poli intérieur et était édifiée par le même *Microtermes*.

Fouillant de plus en plus vers la droite, je constatai que le même système de canaux réunissait entre elles toute une série de chambres analogues : j'en trouvai douze, dont la profondeur variait de 7 à 20 centimètres.

La plus superficielle se trouvait sur la bissectrice de l'angle des deux murs, à 30 centimètres du sommet. Elle était à 7 centimètres de profondeur. Tout autour, et à une profondeur d'environ 12 centimètres, s'en trouvaient sept autres. Enfin presque sous la première, à 15 centimètres de profondeur, il y en avait deux autres.

Je revins alors à gauche et fouillai le sol jusqu'à la deuxième galerie. Avant de l'atteindre, à 35 centimètres du mur et 20 centimètres de profondeur, je trouvai encore deux cavités ayant des meules à champignons. Elles possédaient une population de jeunes larves plus nombreuses que les précédentes; il y avait aussi beaucoup d'œufs près d'éclore.

Les recherches faites au pied même de la seconde galerie restèrent sans résultat.

Toutes ces chambres, polies comme je l'ai dit plus haut, contenaient, sauf une, des meules à champignons. Elles étaient irrégulièrement ellipsoïdes, parfois en forme de rein, parfois encore plus contournées. Les angles en étaient soigneusement arrondis. A la base, on distinguait parfaitement les très petits orifices qui servent à la circulation des habi-

tants : j'en ai observé de un à trois. La plus grande dimension des cavités variait de 3 à 5 centimètres ; leur plus petite, de 2 à 3.

J'ai pu en conserver quelques-unes en détachant la motte où elles étaient creusées.

Quant aux meules (fig. 1) elles-mêmes, les plus grosses avaient environ 4 centimètres sur 3 et les plus petites 1 centimètre dans tous les sens. Leur forme correspondait à celle de la chambre qui les contenait. Elles étaient faites d'une matière jaunâtre, ocreuse, disposée en travées laissant entre elles des vides irréguliers et étroits. Le modelé général rappelle celui

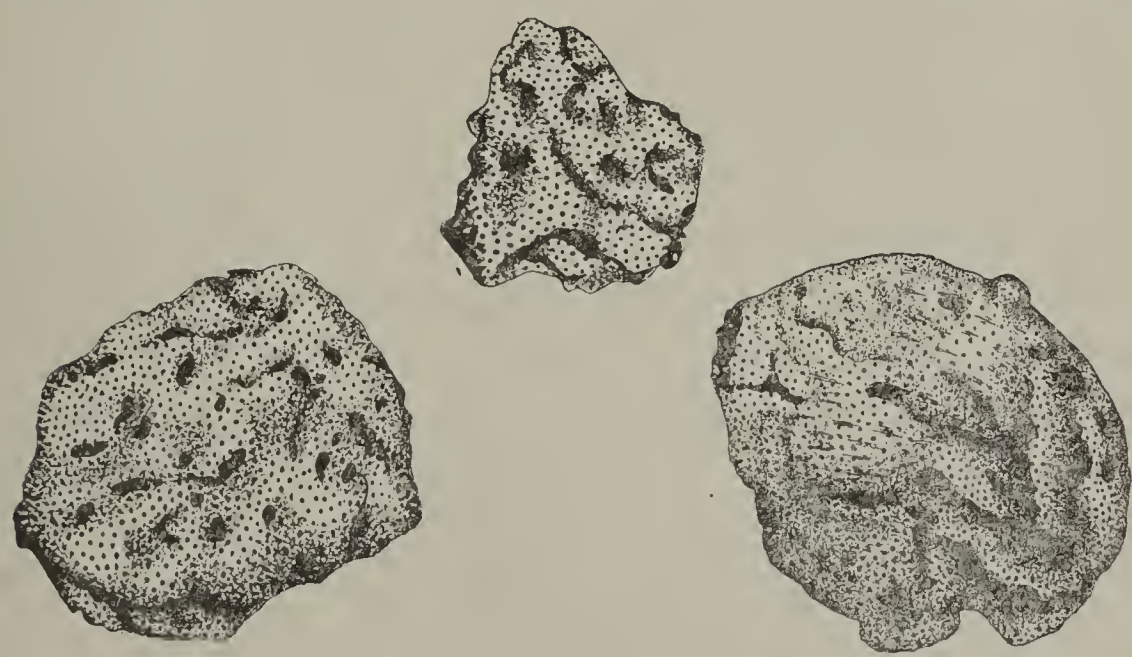


Fig. 1.

de l'amande des noix. On peut aussi penser à certains madrépores, ou même, pour les parties les plus compactes, à un cerveau de Mammifère. On les trouvait couvertes de très petites mycotêtes blanches. La substance élémentaire se présente sous forme de grains sphériques, juxtaposés, d'environ un demi-millimètre de diamètre, rappelant tout à fait les œufs de Poissons. Ces grains devaient posséder une consistance assez ferme lorsqu'ils ont été accumulés : ils ont bien conservé leur aspect arrondi. Ils adhèrent peu les uns aux autres ; la meule du *Microtermes* est très friable. Chez les autres Termites que j'ai pu observer, ils avaient dû être déposés à un état semi-liquide, et ainsi la forme individuelle ne se retrouvait plus, mais l'ensemble était beaucoup plus solide.

L'observation microscopique m'a montré que la substance des meules est formée de débris ligneux peu digérés et tels que l'ornementation des cellules et des vaisseaux du bois est encore très reconnaissable. Les tissus sont peu dilacérés ; il y a des fragments comprenant de nombreux éléments cellulaires. On trouve une matière tout à fait semblable dans la partie antérieure de l'intestin moyen des Termites.

Les mycotêtes ont exactement la structure et l'évolution de celles que j'ai pu étudier dans les termitières de *Macrotermes gilvus* Hagen. Les faits constatés me portent à me ranger à l'opinion de Petch : les meules à champignons des Termites contiennent le mycélium d'un *Xylaria* et celui d'un Basidiomycète. Le second se maintient sur la meule avec un développement très limité tant que la meule demeure normalement dans son alvéole ; le *Xylaria* prolifère d'une façon très vigoureuse et arrête tout développement du Basidiomycète dès que la meule se trouve extraite de la termitière.

La contiguïté des nids d'*Eutermes Matangensis* et *Microtermes incertus* me paraît être un phénomène commun. Je l'ai rencontrée déjà trois fois. Elle suscite plusieurs questions, dont voici, me semble-t-il, les deux principales :

1° Quels rapports exacts y a-t-il entre les tunnels de l'un et les galeries de l'autre ? Y a-t-il continuité ? J'ai cherché récemment à saisir cette continuité et n'ai pas pu y arriver. Chaque motte de terre, aux points de contact, est creusée des deux sortes de conduits qui forment un double lacis intriqué. Les parois séparant un système de l'autre se réduisent en bien des endroits à quelques millimètres d'épaisseur, et tout ceci plaide en faveur d'une communication au moins temporaire. Mais je n'ai pas encore pu l'observer. Elle me paraît cependant probable.

2° Quelles relations les deux espèces soutiennent-elles?

On peut penser à un parasitisme ou un commensalisme du *Microtermes incertus* avec d'autant plus de raison qu'il établit volontiers son nid au voisinage de celui d'espèces différentes d'*Eutermes Matangensis*. Je l'ai trouvé plusieurs fois dans le « mur » de la termitière de *Macrotermes gilvus*. Ici encore, les galeries de l'un et l'autre insecte s'approchaient

beaucoup, se mêlaient, mais je n'ai pas observé de passage des unes aux autres.

Un fait me paraît intéressant à signaler : ayant mis dans une boîte en fer-blanc d'environ 2 décimètres cubes quelques petites mottes de terre avec des ouvriers et soldats d'*Eutermes Matangensis* et des ouvriers et larves de *Microtermes incertus*, je constatai que les deux sortes d'animaux se mettaient à travailler tranquillement. Il n'y eut pas de bataille, ce qui, avec toute autre espèce de Termites que le *Microtermes*, n'eût pas manqué de se produire. Il me paraît donc vraisemblable que ce dernier entretient avec *Eutermes Matangensis* des rapports particuliers.

Saïgon, Institut scientifique.

NOTE
SUR LA REPRODUCTION DES ÉPHÉMÈRES

Par M. A. GROS

Il est communément établi que, chez les Éphéméridées, ce n'est qu'après la transformation du *subimago* en *imago* que l'insecte, alors dit parfait, se livre à la reproduction.

Les observations suivantes prouveraient que cette règle n'est pas sans exceptions.

Le 6 septembre 1922, une femelle d'*Oligoneuriella rhenana* Imhoff, capturée avec un mâle pendant l'accouplement, était encore à l'état de *subimago*. Mise en tube contenant de l'eau, c'est là qu'aussitôt, et en même temps, elle quitta sa dépouille de *subimago* et pondit ses œufs.

Ces œufs avaient bien été fécondés ; placés en aquarium, ils éclosent le 4 février 1923. Ce fait ne fut pas unique, mais confirmé par d'autres semblables. Il semble même que ce mode de reproduction soit la règle chez cette Éphéméridée, dont la vie aérienne est très brève : moins d'une heure, l'heure du crépuscule des soirs d'été. Les premiers, les mâles sortent de l'eau, quittent en plein vol leur dépouille de *subimago*, s'accouplent avec les femelles dès l'apparition de celles-ci, et le couple s'élève. L'accouplement dure peu : une minute ; après la séparation, la femelle continue son vol quelques instants, puis descend sur l'eau, à la surface de laquelle elle abandonne ses œufs et sa dépouille de *subimago*.

Il faut noter que cette dépouille n'intéresse que le corps, à l'exclusion des ailes et des pattes ; la dernière métamorphose n'a donc pas ici la même importance que chez les autres Éphémères.

Chez *Torleya belgica* Lestage, au contraire, le stade subimaginal est très net et d'une durée relativement longue, les *subimago* se montrant généralement plusieurs jours avant qu'on puisse apercevoir aucun *imago*.

Le 17 mai 1923, je capture une *Torleya belgica* femelle *subimago* ; aucune confusion possible, la différence entre les deux stades étant très marquée. En outre, chez la femelle *imago*, les œufs se présentent groupés sous la forme d'une sphère de 2 à 3 millimètres de diamètre ; les œufs sont munis, au pôle antérieur, d'un épithème caractéristique, comme chez *Ephemerella ignita*, épithème constitué par une matière très adhésive, et c'est en effet par cet épithème que chaque œuf adhère au suivant ; expulsés en chapelet, ils paraissent être enroulés en boule par les pattes postérieures, et la sphère ovigère se trouve finalement logée dans une dépression de l'abdomen postérieur maintenant vide de ses œufs, et maintenue par les prolongements latéraux du septième segment, la plaque sous-génitale, les pattes postérieures et les cerques repliés sous le corps.

Pour la femelle *subimago* capturée, évidemment rien de semblable. J'extrais les œufs par éventration, et, négligeant ceux qui ne semblent pas être arrivés au dernier état de développement, je place en aquarium ceux qui me paraissent normaux : 200 environ. Au bout de deux semaines, je vois la moitié des œufs se développer et l'embryon se dessiner ; le 21 juin, j'assiste à l'éclosion d'une dizaine de larvules et, le lendemain, d'une centaine d'autres. Les larvules sont parfaitement développées, très vivantes, et absolument conformes à celles obtenues par élevage normal. L'incubation a été plus longue d'une dizaine de jours qu'elle ne l'est en général ; mais il y a lieu de tenir compte de la température relativement froide des mois de mai et juin.

Cette femelle avait-elle été fécondée? C'est ce dont je n'ai pu m'assurer. Mais la chose est possible. J'ai vu en effet une fois, — une seule il est vrai, — deux *Ephemera danica subimago* accouplés. Je n'ai pu m'emparer du couple.

Il semble, d'après les observations relatées, que la reproduction des Éphémères peut être assurée sous d'autres formes

que celles notées jusqu'ici, et que, dans certains cas, les femelles *subimago* mortes avant leur complet développement (cas fréquent), emmenées par les eaux, roulées par les vagues, déchirées par les pierres, peuvent assurer néanmoins la perpétuation de l'espèce.

590.5
AN
Ser. 10
v. L
Nat Hist Lib

TABLE DES MATIÈRES

Pages.

Nouvelle étude sur les perles naturelles et sur les perles de culture, par Louis Boutan 1
L'établissement des nouvelles colonies chez les Fourmis, par Robert Stumper 95
Sur un Batracien nouveau du Pérou, appartenant au genre *Telmatobius*, par M. F. Angel 107
Observations sur un nid de *Vespa media*, par Alphonse Labitte 113
Quelques notes sur les Pycnogonides des côtes de France, par M. E.-L. Bouvier 117
Études sur les *Lathyrophthalmus* d'Extrême-Orient, par J. Hervé-Bazin 124
La ponte et l'incubation chez les « Annélides Polychètes », par Ch. Gravier 153
Les associations animales des cordons de Posidonies de la Petite Syrte (Tunisie), par L.-G. Seurat 249
Monographie systématique des Phyllopodes conchostracés, par feu Eug. Daday de Deés 255
Gymnosomatous pteropoda from Friday Harbor, Washington, par H.-P. Kjerschow Agersborg 391
Note sur les rapports d'un nid d'*Eutermes Matangensis* Haviland, avec un nid de *Microtermes*, par M. Jean Bathellier 403
Note sur la reproduction des Ephémères, par M. A. Gros 410

8350-23. — CORBEIL. — IMPRIMERIE CRÉTÉ.

N

Xe SÉRIE. T. VI. Nos 5 et 6.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

ZOOLOGIE

COMPRENANT

L'ANATOMIE, LA PHYSIOLOGIE, LA CLASSIFICATION ET L'HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE

M. E.-L. BOUVIER

TOME VI. — Nos 5 et 6.

PARIS
MASSON ET Cie, ÉDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN (VIe)

1923

Ce fascicule a été publié en Décembre 1923.

UNIVERSITY OF ... JAN 15 1924

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE CAHIER

Les associations animales des cordons de Posidonies de la Petite Syrte (Tunisie), par L.-G. Seurat 249

Monographie systématique des Phyllopodes conchostracés, par feu Eug. Daday de Deés 255

Gymnosomatous pteropoda from Friday Harbor, Washington, par H.-P. Kjerschow Agersborg 391

Note sur les rapports d'un nid d'*Eutermes Matangensis* Haviland avec un nid de *Microtermes*, par M. Jean Bathellier. 403

Note sur la reproduction des Éphémères, par M. A. Gros 410

Corbeil. Imprimerie Crété.

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 027911434